Bilaga C - Miljökonsekvensbeskrivning för vindpark Högsvedjan

Konsult Sweco Sverige AB

Box 34044

100 26 Stockholm

Kartunderlag: © Lantmäteriet.

För innehåll i kartor: © Länsstyrelsen, © Skogsstyrelsen och © Riksantikvarieämbetet

Kartor och bilder i Miljökonsekvensbeskrivningen är om inte annat angivits framtagna av Sweco och SCA

Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare	SCA Energy AB Adress: Skepparplatsen 1, 851 88 Sundsvall Organisationsnummer: 556129–8885 Kontaktperson: Carina Viklund, projektledare Tel: 076-125 75 26 E-post: carina.viklund@sca.com Mediakontakt: Pressjour, SCA Tel: 060 – 19 33 01
Projektnamn	Vindpark Högsvedjan
Fastigheter	Fastigheterna som berörs är: Sundsvall Hullsjön 6:1 samt Sundsvall Västerlo 5:3
Kommun	Sundsvalls kommun
Län	Västernorrlands län
Prövningskod	40.90 enligt Miljöprövningsförordning (2013:251)
Prövningsenhet	Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen Västernorrland

Innehållsförteckning

Administrativa uppgifter 3

Innehållsförteckning 4
Bilageförteckning 7

Begrepp och definitioner 8

Icke-teknisk sammanfattning 10

Läsanvisning 14

1 Inledning 15
1.1 Tillståndsprocessen 15
1.2 Genomfört samråd 16
1.3 Om Bolaget 17
1.4 Elförsörjningen i Sverige 17
1.5 Nationell vindkraftsstrategi och energipolitiska mål 18
1.6 Lokal nytta 18
1.6.1 Sysselsättning 18
1.6.2 Lokal värdehållning 18

2 Lokalisering 19
2.1 Lokalisering- och urvalsprocess 19
2.2 Lokaliseringsalternativ 20
2.2.1 Långåsen, Sundsvalls kommun 22
2.2.2 Malungsfluggen, Sundsvalls kommun 22
2.2.3 Hälsingeberget, Sundsvalls kommun 22
2.2.4 Motiv till valt huvudalternativ 22
2.3 Projektområdets omfattning och utformning 24
2.4 Nollalternativ 26

3 Områdesbeskrivning 27
3.1 Landskapet i området 27
3.2 Geografi och befolkning 27
3.3 Vindförhållanden 29
3.4 Planförhållanden 29
3.5 Riksintressen och skyddade områden 31
3.6 Övrig infrastruktur/övriga verksamheter 35
3.7 Närliggande vindparker 35

4 Beskrivning av verksamheten 37
4.1 Hänsynshierarkin 37
4.2 Placeringsprinciper 38
4.3 Ansökt utformning 40
4.4 Vindkraftverk 42
4.4.1 Teknikutveckling 42
4.4.2 Hinderbelysning 42
4.4.3 Installerad effekt 43
4.5 Vägar och hårdgjorda ytor 43
4.6 Kablar och anslutning till elnätet 44
4.7 Anläggningsfas, drift och avveckling 44
4.7.1 Anläggningsfas 44
4.7.2 Drift 45
4.7.3 Avveckling och återställning 45
4.8 Avfall 45

5 Metod för bedömning 46
5.1 Steg i bedömningen 46
5.2 Sakkunskap....48
5.3 Osäkerheter i metoder och underlag 49
5.4 Avgränsning 49
5.4.1 Geografisk angränsning 49
5.4.2 Avgränsning i tid 49
5.4.3 Avgränsning i sak 49
5.4.4 Frågor som har avgränsats bort 50

6 Miljökonsekvensbedömning 52
6.1 Natur och biologisk mångfald....52
6.1.1 Förutsättningar....52
6.1.2 Påverkan och effekt....57
6.1.3 Skyddsåtgärder....59
6.1.4 Konsekvens 60
6.1.5 Kumulativa effekter....60
6.2 Fåglar 61
6.2.1 Förutsättningar....61
6.2.2 Påverkan och effekt....64
6.2.3 Skyddsåtgärder....65
6.2.4 Konsekvens 66
6.2.5 Kumulativa effekter....66
6.3 Fladdermöss 67
6.3.1 Förutsättningar....67
6.3.2 Påverkan och effekt....70
6.3.3 Skyddsåtgärder....70
6.3.4 Konsekvens 71
6.3.5 Kumulativa effekter....71
6.4 Mark och vatten....72
6.4.1 Förutsättningar....72
6.4.2 Påverkan och effekt....74
6.4.3 Skyddsåtgärder....75
6.4.4 Konsekvens 76
6.4.5 Kumulativa effekter....76
6.5 Boendemiljö och människors hälsa 77
6.5.1 Förutsättningar....77
6.5.2 Påverkan och effekt....79
6.5.3 Skyddsåtgärder....83
6.5.4 Konsekvens 84
6.5.5 Kumulativa effekter....84
6.6 Landskapsbild 85
6.6.1 Förutsättningar....85
6.6.2 Påverkan och effekt....87
6.6.3 Skyddsåtgärder....92
6.6.4 Konsekvens 92
6.6.5 Kumulativa effekter....93
6.7 Rekreation och friluftsliv....94
6.7.1 Förutsättningar....94
6.7.2 Påverkan och effekt....94
6.7.3 Skyddsåtgärder....95
6.7.4 Konsekvens 95
6.7.5 Kumulativa effekter....95
6.8 Kulturmiljö 96
6.8.1 Förutsättningar....96

6.8.2 Påverkan och effekt 99
6.8.3 Skyddsåtgärder 99
6.8.4 Konsekvens 100
6.8.5 Kumulativa effekter 100
6.9 Rennäring 101
6.9.1 Förutsättningar 103
6.9.2 Påverkan och effekt 107
6.9.3 Skyddsåtgärder 107
6.9.4 Konsekvens 109
6.9.5 Kumulativa effekter 110
6.10 Klimat 112
6.10.1 Förutsättningar 112
6.10.2 Påverkan och effekt 112
6.10.3 Skyddsåtgärder 113
6.10.4 Konsekvens 113
6.10.5 Kumulativa effekter 113
7 Risk och säkerhet 114
7.1.1 Förekommande risker 114
7.1.2 Skyddsåtgärder 116
7.1.3 Riskbedömning 117
8 Miljö- och hållbarhetsmål 118
9 Samlad bedömning 120
10 Fortsatt arbete 121
10.1 Verksamhetsutövarens egenkontroll 121
10.2 Uppföljning och övervakning 121
10.3 Övriga prövningar 121
11 Referenser 123

Bilageförteckning

Bilaga C1: Samrådsredogörelse

Bilaga C2.1: Naturvärdesinventering

Bilaga C2.2: Kompletterande inventering av våtmarker

Bilaga C2.3: Kompletterande inventering med fokus på hålträd, kärlväxter och livsmiljöer för groddjur inom ytor som kan komma att tas i anspråk

Bilaga C3.1 Skrivbordsstudie av fågelfaunan vid Högsvedjan
Bilaga C3.2 Syntesrapport med sammanfattning av utförda örninventeringar ink bilagor - SEKRETESS
Bilaga C3.3 Inventering av tjäder och orre - SEKRETESS
Bilaga C3.4 Inventering av ugglor - SEKRETESS
Bilaga C3.5 Inventering av lom – SEKRETESS
Bilaga C3.6 Inventering av rovfåglar och häckfåglar – SEKRETESS

Bilaga C4: Fladdermusinventering

Bilaga C5: Artskyddsutredning - SEKRETESS

Bilaga C6: Hydrogeologisk påverkan på brunnar

Bilaga C7: Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Bilaga C8: Skuggberäkning

Bilaga C9: Synbarhetsanalys

Bilaga C10: Fotomontage

Bilaga C11: Hinderljusanimering

Bilaga C12: Landskapsbildsanalys

Bilaga C13.1: Kulturmiljöbedömning Högsvedjan

Bilaga C13.2: Arkeologisk inventering inför planerad vindkraftspark

Bilaga C14: Rennäringsanalys

Bilaga C15: Högsvedjan vindpark klimatnytta och klimatpåverkan

Bilaga C16: Åtagandebilaga

Begrepp och definitioner

För att underlätta för läsaren följer nedan en sammanställning av återkommande begrepp och definitioner som används i miljökonsekvensbeskrivningen.

Anläggningsarbete	Det arbete som krävs för att bygga, underhålla och riva en anläggning. Detta omfattar moment såsom avverkning, schaktning, sprängning, packing, fyllning, gjutning, armering, montering, med mera.
Bolaget	SCA Energy AB
Buffert	Tilltaget område runt/från ett objekt.
Flyttmån	Yta inom vilken centrumpunkten för vindkraftverk och fundament kommer att placeras. Ytan är anpassad efter motstående intressen.
Fundament	Basen som vindkraftverket monteras på för att förankra det i marken.
Hårdgjorda ytor	Ytor som är stenlagda eller grusade. Ytorna har ofta en grundläggning samt en överbyggnad som gör att ytan blir hållbar. Exempel på hårdgjorda ytor är vägar, kranplaner och montageytor.
Influensområde	Verksamhetens influensområde omfattar det område där miljöeffekter kan uppstå i samband med byggnation och/eller drift.
Inventeringsområde	Det område som inventerats. Vilket område som gäller för vilken inventering anges i respektive rapport.
Kran- och montageyta	En hårdgjord yta intill respektive vindkraftverk inom vilken lyftkranar arbetar och material som behövs vid montering av vindkraftverket kan lagras. Ytan nyttjas även i driftskedet.
Miljöaspekt	De olika delar av miljön som kan påverkas av projektet, exempelvis människors hälsa, natur och biologisk mångfald, landskapsbild m. fl. Dessa är listade i 6 kap. 2 § miljöbalken (1998:808)
Navhöjd	Navhöjden är avståndet mellan marken och navets mittpunkt. Navets mittpunkt är punkten där vindkraftverkets tre rotorblad sitter monterade.
Placeringsprinciper	Beskrivning av vilken hänsyn som tas för olika miljöaspekter vid placering av vindkraftverk, vägar och andra hårdgjorda ytor.
Projektområde	Det område inom vilket vindparken planeras att uppföras, inklusive intern infrastruktur.
Rotorblad	Vindkraftverkets ”vingar”. Ett vindkraftverk består av rotor, maskinhus/nacell och torn. Rotorn består av tre blad som är monterade på ett nav på maskinhuset, bladen kallas för rotorblad.
Tillfartsväg	Vägar som planeras att användas vid infart till projektområdet
Totalhöjd	Ett vindkraftverks navhöjd plus längden på rotorbladet, det vill säga avståndet från fundamentets överkant upp till spetsen på rotorbladet då detta står lodrätt uppåt.
Turbin	Vindkraftverk

Verksamhetsutövare	Den som bedriver en verksamhet och som har de faktiska och rättsliga möjligheterna att vidta åtgärder mot störningar och olägenheter. I nu aktuell tillståndsansökan är det SCA Energy AB som avses med begreppet verksamhetsutövare.
Verksplacering	Plats där fundament till vindkraftverk planeras att placeras.
Vindpark	Vindkraftverken och den interna infrastrukturen
Vingsvep	Rotorbladens utbredning utanför tornet
Övriga ytor	Ytor som krävs för verksamheten utöver vindkraftverk, vägar, kranplaner och upplagsytor. Det kan exempelvis vara mötesplatser, ytor för platskontor, tillfälliga ytor för lagring etcetera.

Icke-teknisk sammanfattning

En vindpark är en verksamhet som kräver tillstånd enligt nionde kapitlet miljöbalken. Den planerade vindparken Högsvedjan är en sådan verksamhet som enligt 6 § punkt 1 miljöbedömningsförordningen (2017:966) antas medföra betydande miljöpåverkan och därför ska en specifik miljöbedömning genomföras. Detta dokument utgör miljökonsekvensbeskrivning enligt sjätte kapitlet miljöbalken till ansökan om tillstånd för *Vindpark Högsvedjan* belägen i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län. Miljökonsekvensbeskrivningen tar upp de miljöeffekter och miljökonsekvenser som planerad vindpark Högsvedjan bedöms kunna medföra vid uppförandet, driften och avvecklingen av verksamheten.

Ansökan omfattar maximalt tio vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 290 meter samt tillhörande fundament, kran- och montageytor, vägar och övriga ytor som krävs för verksamheten. Området för planerad etablering är beläget drygt 2,5 mil väster om Sundsvall och en mil norr om Stöde. Nuvarande markanvändning består främst av skogsbruk. Området har få motstående intressen och är utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen (Sundsvalls kommun, 2025).

Bolaget har genomfört ett avgränsningssamråd i enlighet med sjätte kapitlet miljöbalken. Samrådsprocessen inleddes under år 2023 och har genomförts med Länsstyrelsen Västernorrland, Sundsvalls kommun, övriga berörda myndigheter, berörda organisationer, företag och föreningar samt enskilda särskilt berörda och allmänheten.

Nollalternativet innebär att vindparken inte uppförs. Det sannolika är att nuvarande markanvändning kommer att fortskrida. Nollalternativet innebär att området som bedöms lämpligt för vindkraft inte kommer att nyttjas för produktion av förnybar energi.

Inom projektområdet finns inga områden av riksintresse och inte några naturreservat. Ett biotopskyddsområde finns inom projektområdet.

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre vindkraftsprojekt i olika skeden. Nylandsbergen, Stockåsbodarna samt Tjärdalsberget.

Naturmiljö och biologisk mångfald

Etablering av vindpark Högsvedjan bedöms inte ha några effekter för skyddade naturområden utanför projektområdet varför konsekvenserna bedöms som **obetydliga.** Genom vidtagna skyddsåtgärder minskas risken för negativ påverkan på områden med identifierade naturvärden inom projektområdet. Skyddsåtgärderna bedöms vara väl anpassade och rimliga för att möjliggöra anläggandet av vindpark Högsvedjan utan att skada naturmiljön i stor omfattning. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna för de värdefulla naturmiljöerna som finns inom eller i nära anslutning till projektområdet bli **små** vilket ger **små negativa** konsekvenser.

Förbuden i artskyddsförordningen aktualiseras inte för någon av de arter som omfattas av artskyddsförordningen. Detta eftersom funna arters bevarandestatus eller kontinuerliga ekologiska funktion inte bedöms påverkas av etableringen av vindparken samt eftersom verksamheten inte bedöms medföra något avsiktligt dödande eller störande i övrigt. Effekter och konsekvenser för funna arter bedöms därför som **obetydliga**. Genom att områden med högre naturvärden, naturvärdesobjekt klass 1 och 2, undantas exploatering samt att påverkan på områden med påtagliga naturvärden, naturvärdesobjekt klass 3, begränsas, bedöms effekterna även för potentiella men icke funna arter som **obetydlig**. Konsekvenserna bedöms därför som **obetydliga.**

Fåglar

Vindkraftverk kan påverka fåglar på i huvudsak tre olika sätt - genom kollisioner, barriäreffekter och/eller förlust av livsmiljöer (Naturvårdsverket 2017). Rovfåglar och skogshöns löper särskilt risk för kollision med vindkraftverk. För att minimera dessa risker har skyddsåtgärder vidtagits i form av anpassning av vindkraftverkens placering. Skyddsåtgärderna innefattar skyddsavstånd till kända häcknings- och spelplatser samt tidsrestrektioner för störande aktiviteter i närheten av känsliga områden.

Hänsynen till fåglar bedöms som stor, och är i enlighet med fågeldirektivet och de rekommendationer som ges i Vindval och av Naturvårdsverket. Avverkning stoppas under fåglarnas huvudsakliga häckningstid, fällning av enstaka träd under den angivna perioden är acceptabelt om det först säkerställs att det inte rör sig om ett boträd (hål eller bo där det finns fåglar eller ägg). Särskilt värdefulla naturmiljöer undantas i mycket hög utsträckning från all typ av exploatering. Skyddsavstånd till kända häckningsmiljöer medför att arternas kontinuerliga ekologiska funktion och bevarandestatus inte påverkas på ett betydande sätt. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna på fågel vara **små negativa.**

Med planerade skyddsåtgärder bedöms verksamheten inte medföra en risk att fåglar avsiktligt dödas eller att det sker någon störning av betydelse för att bibehålla eller återupprätta populationen av fågelarten på en tillfredsställande nivå. Sammantaget bedöms den planerade verksamheten därmed inte komma i konflikt med förbuden i artskyddsförordningen.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar vara **små negativa.**

Fladdermöss

Fladdermöss är skyddade enligt artskyddsförordningen vilket innebär att det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda fladdermöss och att avsiktligt störa dem. Det är även förbjudet att skada eller förstöra fladdermössens fortplantningsområden eller viloplatser.

Utpekade skyddsområden för fladdermöss har undantagits från placering av vindkraftverk och skyddsåtgärder vidtas för att minska ljusföroreningar. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms risken för störning och eller dödande av enskilda individer på grund av den planerade vindparken Högsvedjan vara liten. De mest värdefulla biotoperna undantas från exploatering vilket medför att den kontinuerliga ekologiska funktion för arters fortplantningsområden och viloplatser inte påverkas på ett betydande sätt. Effekterna på fladdermöss bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa** vilket bedöms ge **små negativa** konsekvenser.

Mark och vatten

Ytvatten: Skyddsåtgärder i form av arbete i torrhet eller grumlingsbegränsande åtgärder samt att absorptionsmedel finns tillgängligt i samtliga arbetsfordon gör att risken för negativ påverkan minimeras. Vid anläggande av trummor dimensioneras dessa för att undvika flödespåverkan. Effekterna på ytvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa.** Sammantaget bedöms konsekvenserna för ytvatten vara **små negativa.**

Mark och grundvatten: Samtliga arbetsfordon utrustas med bland annat absorptionsmedel och vid eventuell bortledning av yt- och grundvatten används sedimentationsfällor. Naturligt permeabla material används vid anläggande av vägar för att undvika påverkan på flöden och grundvattennivåer inom känsliga naturtyper. Vägdiken avslutas genom översilning i terrängen så att vattnet kan infiltrera och filtreras i marken. Effekterna på mark- och grundvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa.** Konsekvenserna bedöms därför som **små negativa.**

Boendemiljö och människors hälsa

Vindkraftparken ger upphov till påverkan på människors hälsa och boendemiljö genom ljud i form av ett aerodynamiskt ljud, av svischande karaktär. Ljudet kan ge upphov till effekter såsom huvudvärk och sömnsvårigheter. Vid lokalisering av vindparken har skyddsåtgärder vidtagits för att riktvärden för ljud ska innehållas. Genomförda beräkningar ger att riktvärden bedöms kunna innehållas. Åtgärder vidtas om riktvärden skulle överskridas. Effekterna bedöms bli **små negativa.**

Vindkraftverkens rotorblad kan vid soligt och klart väder ge upphov till svepande skuggor som kan vara störande. Framtagna beräkningar av rörlig skugga visar att vindparken ger upphov till skuggor som understiger Boverkets riktvärden förutom på fyra platser. Åtgärder i form av skuggstyrning vidtas om riktvärden överskrids så att riktvärden kan innehållas. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna för människors hälsa och boendemiljö vara **små negativa.**

Vindkraftverken kommer att vara försedda med hindersbelysning. Hinderbelysningen syns främst under dygnets mörka timmar från platser där verken syns. Syftet med hinderljusen är att minimera risken för kollision med flygtrafik varför hinderljusen vinklas uppåt. Hinderljusen bedöms inte medföra att människor bländas eller att omgivningen lyses upp och bedöms i huvudsak påverka upplevelsen av landskapsbilden. Skyddsåtgärder såsom att blinkande ljus synkroniseras inom vindparken, samt att lamporna vinklas uppåt, medför att effekterna på boendemiljö och människors hälsa bedöms som **små negativa.**

Sammantaget bedöms konsekvenserna avseende människors hälsa och boendemiljö vara **små negativa.**

Landskapsbild

Landskapet formas av naturliga förutsättningar, historisk markanvändning och mänsklig påverkan, och det förändras ständigt. Landskapets visuella upplevelse påverkas av element som skala, struktur, topografi och markanvändning.

Landskapet kring projektområdet består av kuperad skogsmark och sjösystem som skapar öppna rum. Befintlig vindkraft finns etablerad i närheten. Ljungans och Indalsälvens dalgångar är viktiga landskapselement med både riksintresse för kultur- och naturmiljövård.

För att bedöma vindparkens påverkan på landskapsbilden har en landskapsbildsanalys utförts baserad på metodik från Boverkets handledning. För att bedöma vindparkens synbarhet från olika platser har synbarhetsanalyser tagits fram. Fotomontage och hindersljusanimeringar har tagits fram för att visualisera synbarheten dag- och nattetid från olika platser i landskapet.

Vindparkens påverkan består av höga vindkraftverk som skapar förändringar i landskapets skala och struktur, samt visuella effekter på olika nivåer. Effekten varierar beroende på synlighet från olika platser och avstånd till vindparken.

Skyddsåtgärder som planeras att vidtas utifrån landskapsbilden är att ge verken en enhetlig färg som harmoniserar med himlen samt att förbjuda reklam eller logotyper på verken. Sammantaget bedöms konsekvenserna för landskapsbilden bli **små** till **måttligt negativa** till följd av etableringen av vindparken.

Rekreation och friluftsliv

Inom projektområdet finns inga utpekade riksintressen för friluftsliv och Sundsvalls kommuns översiktsplan identifierar inga viktiga friluftsområden inom eller direkt anslutning till området. Inom projektområdet bedrivs jakt och närboende nyttjar området för svamp- och bärplockning. Närliggande sjöar nyttjas för fiske och bad på sommaren samt skoteråkning på vintern.

Påverkan från vindparken är huvudsakligen visuell och vindparkens etablering kommer förändra landskapsbilden vilket kan påverka naturupplevelser med visuella, ljud- och skuggintryck. Under byggnation och avveckling kommer tillgängligheten till projektområdet begränsas av säkerhetsskäl, vilket kan påverka jakt och friluftsaktiviteter.

Skyddsåtgärder inkluderar information till närboende och dialog med jaktlag för att säkerställa trygg jakt. Området kommer fortsatt vara tillgängligt för friluftsliv, men upplevelsen av naturen kan förändras negativt för vissa besökare. Samtidigt innebär nya större vägar inom och i anslutning till projektområdet att tillgängligheten till området kommer att förbättras för allmänheten.

Effekterna på friluftsliv och rekreation är **små negativa** med **små negativa konsekvenser** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

Kulturmiljö

Inom projektområdet finns inga riksintressen för kulturmiljövård. Närmaste riksintresse är Ljungans dalgång, nio kilometer söder om projektområdet, som är präglat av fornlämningar och aktivt jordbruk. Sweco har utfört en kulturmiljöbedömning samt en arkeologisk utredning. Två bebyggelseenheter

väster om Stor-Hullsjön har pekats ut som kulturhistoriskt värdefulla. Vindparken blir delvis synlig från dessa fastigheter, vilket kan påverka den visuella upplevelsen. Skogen minskar dock synbarheten. Resultaten av den arkeologiska utredningen visar på nio nya övriga kulturhistoriska lämningar inom projektområdet samt längs möjliga tillfartsvägar.

Skyddsåtgärder inkluderar att i möjligaste mån undvika kulturhistoriska lämningar, samt att avbryta arbete om okända lämningar upptäcks. Den slutliga bedömningen är att effekterna och konsekvenserna för kulturmiljö bedöms vara **små till obetydliga** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

Rennäring

Inom projektområdet finns inga områden klassade som riksintresse för rennäringen. Det närmaste riksintresset är ett kärnområde som tillhör Jijnjevaerie sameby och som ligger nio kilometer norr om projektområdet.

Projektområdet ligger inom betesområden för de fyra samebyarna Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie. Området används inte aktivt av någon av samebyarna idag men om det börjar nyttjas så bedöms en etablering av en vindkraftpark i det aktuella området kunna medföra konsekvenser såsom betesbortfall, minskad betesro och minskad flexibilitet för renskötseln. Utan vidtagna hänsyns- och skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna vara **små till måttligt negativa** för rennäringen. Särskilt bedöms samebyarnas möjlighet till flexibilitet i renskötseln påverkas. I ett föränderligt klimat och med fortsatta etableringar inom samebyarnas totala betesområden får flexibilitet anses vara avgörande för samebyarnas framtida möjlighet till bete för renarna.

Föreslagna åtgärder innefattar bland annat att ta fram en kommunikationsplan och att ha en löpande dialog med berörda samebyar, samt meddela tidpunkt för eventuella störande aktiviteter. Om samebyarna nyttjar området under tiden för anläggningsfas ska arbetet förläggas till tidpunkt då renarna inte är där. Under driftsfasen ska verksamhetsutövaren på begäran av berörd sameby stänga av vindkraftverk inom en kilometer från de av samebyn utpekade rutter för att på så vis minimera påverkan för renskötseln i samband med flytt av renar. De föreslagna åtgärderna bedöms bidra till att området runt Högsvedjan kan bibehålla förutsättningarna för renbete vilket gör att etableringen inte får samma konsekvenser för renskötseln. Med vidtagna åtgärder bedömer Sweco att de sammantagna konsekvenserna av etablering av Högsvedjans vindpark för de berörda samebyarna är **obetydliga till små negativa**.

Klimat

En beräkning av klimatnytta och klimatpåverkan har gjorts för vindpark Högsvedjan. Högsvedjan kommer bidra med ny produktion av fossilfri och förnybar energi, och därmed bidra till uppfyllandet av både nationella och globala klimatmål som syftar till att begränsa den globala uppvärmningen. Sammantaget bedöms konsekvenserna för klimataspekten vara **positiva** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

Samlad bedömning

Utifrån sammanställningen av konsekvensbedömningen för respektive miljöaspekt i kapitel sex bedöms konsekvensen för klimat som **positiva** och resterande miljöaspekter bedöms ge upphov till **små negativa till måttligt negativa** eller **obetydliga konsekvenser** till följd av ansökt vindpark.

De positiva effekterna av vindkraftparken Högsvedjan, såsom miljö-, klimat- och samhällsnytta, bedöms överväga de negativa. För att minimera dessa negativa konsekvenser vidtar Bolaget skyddsåtgärder och följer specifika åtaganden under alla faser av vindparkens livscykel. Detta säkerställer att markintrånget minimeras och att naturresurserna används på ett hållbart sätt.

Läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning är upprättad i enlighet med 6 kapitlet 35 § miljöbalken som en del i en specifik miljöbedömning. Syftet är att identifiera, beskriva och bedöma de effekter och konsekvenser som vindpark Högsvedjan kan antas medföra på människors hälsa och på miljön. Till miljökonsekvensbeskrivningen bifogas även rapporter och kartor som utgör underlagsmaterial för bedömningen av varje miljöaspekt.

För att få en helhetsbild rekommenderas dokumentet att läsas från början till slut, det går dock att läsa de enskilda avsnitten separat om man är intresserad av en specifik fråga. Nedan följer en kortfattad beskrivning över vad varje kapitel innehåller.

- Kapitel 1 beskriver tillståndsprocessen, Bolaget, behovet av elförsörjning i Sverige och på lokal nivå samt vilken nytta vindparken kan generera för bygden.
- Kapitel 2 beskriver hur valet av plats och utformning av vindparken gått till samt en beskrivning av hur platsen kan se ut om parken inte byggs.
- Kapitel 3 beskriver landskapet och befolkningen i området samt vilka skyddade områden som finns.
- Kapitel 4 beskriver utformningen av vindparken och dess beståndsdelar samt under vilka skeden olika typer av påverkan kan ske.
- Kapitel 5 beskriver metoden som använts för bedömning av miljöpåverkan av vindparken samt vilka miljöaspekter som avgränsats bort och varför.
- Kapitel 6–9 beskriver vilken påverkan vindparken förväntas ha. Detta beskrivs och bedöms för varje enskild miljöaspekt som bedöms relevant samt en samlad bedömning där samtliga miljöaspekter ingår.
- Kapitel 10 beskriver vilket arbete som återstår efter miljöprövningen och vilka prövningar som behöver göras i kommande skeden.

1 Inledning

1.1 Tillståndsprocessen

En vindpark är en verksamhet som kräver tillstånd enligt nionde kapitlet i miljöbalken. Den planerade vindparken Högsvedjan är en sådan verksamhet som enligt 6 § punkt 1 miljöbedömningsförordningen antas medföra betydande miljöpåverkan och därför ska en specifik miljöbedömning genomföras. En specifik miljöbedömning innebär enligt miljöbalken att verksamhetsutövaren ska:

- genomföra ett avgränsningssamråd,
- ta fram en miljökonsekvensbeskrivning samt
- lämna in en tillståndsansökan innehållande miljökonsekvensbeskrivning, teknisk beskrivning, samrådsredogörelse och eventuella utredningar, till prövningsmyndigheten.

Tillståndsprocessen, vilken visas i Figur 1, inleds med avgränsningssamråd och efterföljs av en miljöbedömningsprocess innan ansökan tas fram och lämnas in. Miljöbedömningsprocessen innebär att den information som framkommer under avgränsningssamrådet, undersökningar och inventeringar ger verksamhetsutövaren underlag för att succesivt planera verksamheten utifrån kunskap om områdets förutsättningar.

När information samlats in och anläggningen utformats kan en miljökonsekvensbeskrivning tas fram. Därefter sammanställs en tillståndsansökan som lämnas in till Miljöprövningsdelegationen vid länsstyrelsen (MPD), tillsammans med samrådsredogörelsen och miljökonsekvensbeskrivningen. Vid behov begär prövningsmyndigheten kompletteringar av inlämnade handlingar. När tillståndsansökan bedöms komplett kungörs handlingarna i ortspressen och allmänheten samt myndigheter ges möjlighet att yttra sig. Enligt 16 kapitlet 4 § miljöbalken får aktuell kommun en förfrågan om tillstyrkan och utan kommunens tillstyrkan får inget tillstånd till anläggande av vindpark ges.

Innan MPD fattar beslut ges Bolaget möjlighet att bemöta inkomna yttranden. När beslutet fattats kungörs även det. Beslutet kan överklagas av såväl Bolaget som myndigheter och den beslutet angår om beslutet anses ha gått honom eller henne emot. Överklaganden avgörs av mark- och miljödomstolen. Om beslutet inte överklagas innebär beslutet att miljöbedömningsprocessen är avslutad.

Figur 1-1. Miljöprövningsprocessen för en vindpark.

1.2 Genomfört samråd

Bolaget har genomfört ett avgränsningssamråd i enlighet med sjätte kapitlet miljöbalken. Syftet med avgränsningssamrådet är att miljökonsekvensbeskrivningen ska få en lämplig omfattning och detaljeringsgrad där fokus läggs på de miljöaspekter som är relevanta.

Samrådsprocessen påbörjades år 2023 och inleddes genom att samrådsunderlag och inbjudan till samråd skickades till Länsstyrelsen Västernorrland och Sundsvalls kommun. Bolaget höll ett samrådsmöte med representanter för de inbjudna myndigheterna den 28 september 2023. Mötet hölls i Stöde. Inför samrådsprocessen skickades även tidiga remissförfrågningar till ett antal instanser,

däribland Försvarsmakten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) samt länkstråksinnehavare.

Utskick av inbjudan till samråd skickades den 9 november 2023 ut per post till fastighetsägare och boende inom cirka tre kilometer från projektområdet vilka antas vara särskilt berörda. Den 14 november 2023 skickades inbjudan till myndigheter, organisationer och föreningar via e-post. Bolaget annonserade i Sundsvalls tidning den 16 och 27 november samt i Ljunganbladet 14 och 28 november 2023 samt publicerade information om planerat samråd på Bolagets hemsida. En samrådsutställning i form av öppet hus genomfördes den 30 november 2023 i Stödehuset i Stöde och samrådstiden varade perioden november 2023 fram till 19 januari 2024.

Samrådsprocessen har sammanställts i en samrådsredogörelse som återfinns i bilaga C1.

1.3 Om Bolaget

Verksamhetsutövare och sökande för den planerade verksamheten är SCA Energy AB, ett dotterbolag till Svenska Cellulosa Aktiebolaget (SCA) och ett av bolagen som samlas i affärsområdet SCA Förnybar Energi. Som Europas största privata skogsägare, har SCA stora arealer mark med goda vindlägen. Inom affärsområdet SCA Förnybar energi bedrivs projektutveckling för att utveckla nya vindkraftsområden på SCA:s mark. Sedan tidigare arrenderas också mark ut till andra vindkraftsoperatörer.

SCA Förnybar Energi är en av Sveriges största leverantörer av skogsbaserade biobränslen, dels oförädlade restprodukter från skog och industri, dels förädlade bränslen i form av pellets. Pellets produceras vid flera anläggningar i Sverige och genom samarbeten sköts försäljning av ytterligare pelletsvolymer.

Inom SCA Förnybar Energi utvecklas även produkter inom nästa generations drivmedel. För produktion av biodrivmedel har SCA bildat ett gemensamt bolag med det finska energiföretaget St1. Sedan 2024 produceras årligen 200 000 ton förnybara drivmedel vid det samägda bioraffinaderiet i Göteborg. Vid Östrands massafabrik i Timrå förbereds tillsammans med St1 en större satsning på förnybara drivmedel.

1.4 Elförsörjningen i Sverige

Behovet av elproduktion i Sverige är stort. De senaste 40 åren har Sveriges elproduktion motsvarat eller överstigit konsumtionen. Den snabba elektrifieringen och omställningen till ett fossilfritt samhälle samt industri bedöms medföra att den inhemska konsumtionen kommer öka kraftigt de kommande åren. Enligt Energimyndigheten kan elbehovet på kort sikt, år 2028 uppgå till mellan 168 och 174 TWh, jämfört med dagens nivå på 132 TWh år 2023 (Energimyndigheten, Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering, ER 2025:03, 2024). Enligt Sundsvalls kommuns planförslag för översiktsplan för sol- och vindkraft innebär den pågående elektrifieringen av samhället tillsammans med pågående industrisatsningar i norra Sverige att energibehovet bara i Norrland sannolikt kommer att öka med ca 90 TWh under de kommande 20 åren (Sundsvalls kommun, 2023) Enligt Energimyndigheten och Naturvårdsverkets rapport, gällande behovet av regional utbyggnad av vindkraft, är det viktigt att ha en spridning av vindkraften i Sverige till alla län. Det är viktigt, inte bara för att minska variabiliteten, utan också för att kunna upprätthålla bra driftsäkerhet i elsystemet och minska behovet av omfattande stamnätsutbyggnader (Naturvårdsverket E. o., 2021).

För att tillgodose energibehovet i Sverige, både på kort och på lång sikt, är en utbyggnad av ny elproduktion viktigt (Energimyndigheten, 2025). Vindkraft är ett kraftslag som i jämförelse med andra kan byggas ut i hög takt och till en lägre kostnad, vilket gör det till en viktig del i att öka den lokala elproduktionen i Sverige. Vindkraft är en oändlig, fossilfri och förnybar energikälla som lämpar sig bra i det svenska energisystemet med god tillgång till reglerbar vattenkraft som balanskraft. Produktionen av el från vindkraft är också hög under höst och vinter när privathushållens elbehov är som störst.

1.5 Nationell vindkraftsstrategi och energipolitiska mål

Det finns goda möjligheter att bygga ut vindkraften i Sverige och Energimyndigheten och Naturvårdsverket antog i januari år 2021 en nationell strategi för en hållbar utbyggnad (Energimyndigheten, 2021). I denna strategi beräknas vindkraften behöva byggas ut med cirka 100 TWh fram till år 2040, motsvarande cirka 70 procent av dagens elanvändning. Av dessa beräknas 80 TWh utgöras av landbaserad vindkraft.

I dagens säkerhetspolitiska läge, där sårbarheten för energiförsörjningen har blivit allt tydligare, betonar Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) vikten av att stärka Sveriges energiförsörjning genom en ökad satsning på lokal och inhemsk energiproduktion (Ellis H, 2021). FOI framhåller att det nuvarande centraliserade energisystemet gör landet mer utsatt vid kriser eller incidenter som kan påverka infrastrukturen. För att bygga en mer robust och säker energiförsörjning rekommenderar FOI att Sverige satsar på decentraliserade lösningar, såsom vindkraftverk och solpaneler.

Utbyggnad av vindkraft kan tillsammans med annan fossilfri och förnybar elproduktion göra detta möjligt. Det övergripande målet för den svenska energipolitiken ska grundas på samma tre hörnstenar som energisamarbetet inom EU: att förena försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet (Regeringskansliet, 2024). Ett hållbart energisystem handlar om att tillgodose framtidens ökade energibehov samtidigt som klimatpåverkan minskas, se även avsnitt 6.10 Klimat för en bedömning av vindparkens påverkan på klimatet.

Riksdagen har fastslagit riktningen med tydliga mål som innebär att Sverige ska uppnå 100 procent fossilfri elproduktion år 2040. Sverige har också som mål att uppnå 50 procent effektivare energianvändning till år 2030, jämfört med 2005 års nivå, samt nå netto noll utsläpp av växthusgaser senast år 2045 (Energimyndigheten, 2024).

1.6 Lokal nytta

Vindkraft medför samhällsnyttor genom en ökad elproduktion, minskade utsläpp av växthusgaser och bidrar till arbetstillfällen i regionen.

Bolaget arbetar även för att vindparken ska bidra till utveckling av närområdet vilket kan ske genom att till exempel erbjuda så kallad bygdepeng. Framför allt ger den nära tillgången till fossilfri elproduktion till låg kostnad i kommunen en möjlighet att attrahera och möjliggöra tillväxt för industrier och verksamheter.

1.6.1 Sysselsättning

De synliga sysselsättningseffekterna uppstår dels under parkens uppförande med anläggning av vägar, elnät, byggnation av vindkraftverk, dels lokal service och logi. En studie av forskare från bland annat KTH visar även att viss sysselsättning av ett antal årsarbeten kvarstår under kraftverkens driftstid. Enligt den studien handlar det om sammanlagt 17 årsarbeten per vindkraftverk räknat under projektets livstid (Naturvårdsverket, 2021a).

1.6.2 Lokal värdehållning

Bolaget vill verka för att lokalsamhället runtomkring de vindparker som Bolaget bygger får ta del av det värde som skapas. Tills dess att lagstiftning finns på plats har man tagit fram en modell för nya vindparker utvecklade av Bolaget, inspirerad av incitamentsutredningen ”Värdet av vindens” förslag. För Högsvedjan har därför Bolaget åtagit sig två olika typer av lokal värdebehållning. Vid förändringar i lagstiftningen som påverkar intäktsdelning eller bygdepeng kan modellen som beskrivs nedan, komma att förändras.

Bygdepeng: Av parkens intäkter från elförsäljning kommer 0,5 procent att avsättas till att utveckla lokalsamhället och kommunen. Vid ett elpris om 40 öre/kWh skulle bygdepengen för tio vindkraftverk ge cirka 420 000 kronor per år. Eftersom Högsvedjan har en planerad drifttid på 40-45 år kan bygdepengen över hela livslängden ge uppskattningsvis cirka 15 miljoner kronor i lokal värdebehållning. Den exakta formen för hur bygdepengen ska administreras är ännu inte fastställt.

Utformningen av bygdepengen önskar Bolaget ta fram tillsammans med lokalsamhället och kommunen.

Intäktsdelning till närboende: Bolaget har valt att utgå utifrån incitamentutredningens förslag om intäktsdelning med närboende. Modellen bygger på att de som bor närmast vindkraftverken får en viss andel av bruttointäkten för vindparken, enligt följande principer.

- Intäktsdelning på 0,25 procent av ett verks intäkter vid avståndet 1 000 meter från verket.
- Efter 1 000 meter minskar intäktsdelningen linjärt ned till 10 gånger verkets totalhöjd. Alltså den yttersta gränsen för intäktsdelning är 2 900 meter.
- Intäktsdelning erbjuds maximalt från två verk.
- Minsta summa som intäkts-delas för ett verk är 1 000 kronor.

2 Lokalisering

2.1 Lokalisering- och urvalsprocess

Lokalisering av en vindpark utgår från en rad olika förutsättningar. Den mest uppenbara är vindtillgång. En annan grundläggande förutsättning är möjligheten att överföra den el som produceras till elnätet. Vindparken måste också kunna anpassas till platsens förutsättningar när det gäller olika motstående intressen, så som naturmiljö, landskapsbild och boendemiljö.

En verksamhet ska lokaliseras på ett sätt som stämmer överens med miljöbalkens mål gällande markanvändningen. I miljöbalkens portalparagraf (1 kapitlet 1 §) anges bland annat att mark, vatten och fysisk miljö i övrigt ska användas på ett sätt så att en långsiktigt god hushållning tryggas utifrån ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synvinkel.

Urvalsprocessen för lämpliga områden att projektera börjar med att Bolaget samlar in tillgängliga data för vindkartering, restriktioner och motstående intressen i ett geografiskt informationssystem (GIS). Med hjälp av GIS identifieras områden som indikerar ha en bra vindresurs samtidigt som de motstående intressena är få.

I denna sållning har följande områden tagits bort: Natura 2000-områden, naturreservat, en kilometer eller närmare ett samhälle och 30 kilometer eller närmare flygplatser, samt områden av riksintresse för rennäring, totalförsvaret och kulturmiljövård.

De kvarvarande områdena studeras sedan närmare och i den vidare lämplighetsbedömningen ingår bland annat avstånd till byggnader och hur infrastrukturen ser ut inom området, exempelvis vad gäller möjlighet till nätanslutning.

FAKTORER AV BETYDELSE FÖR IDENTIFIERING AV PROJEKTOMRÅDE FÖR VINDKRAFTSETABLERING

Vindförhållanden

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

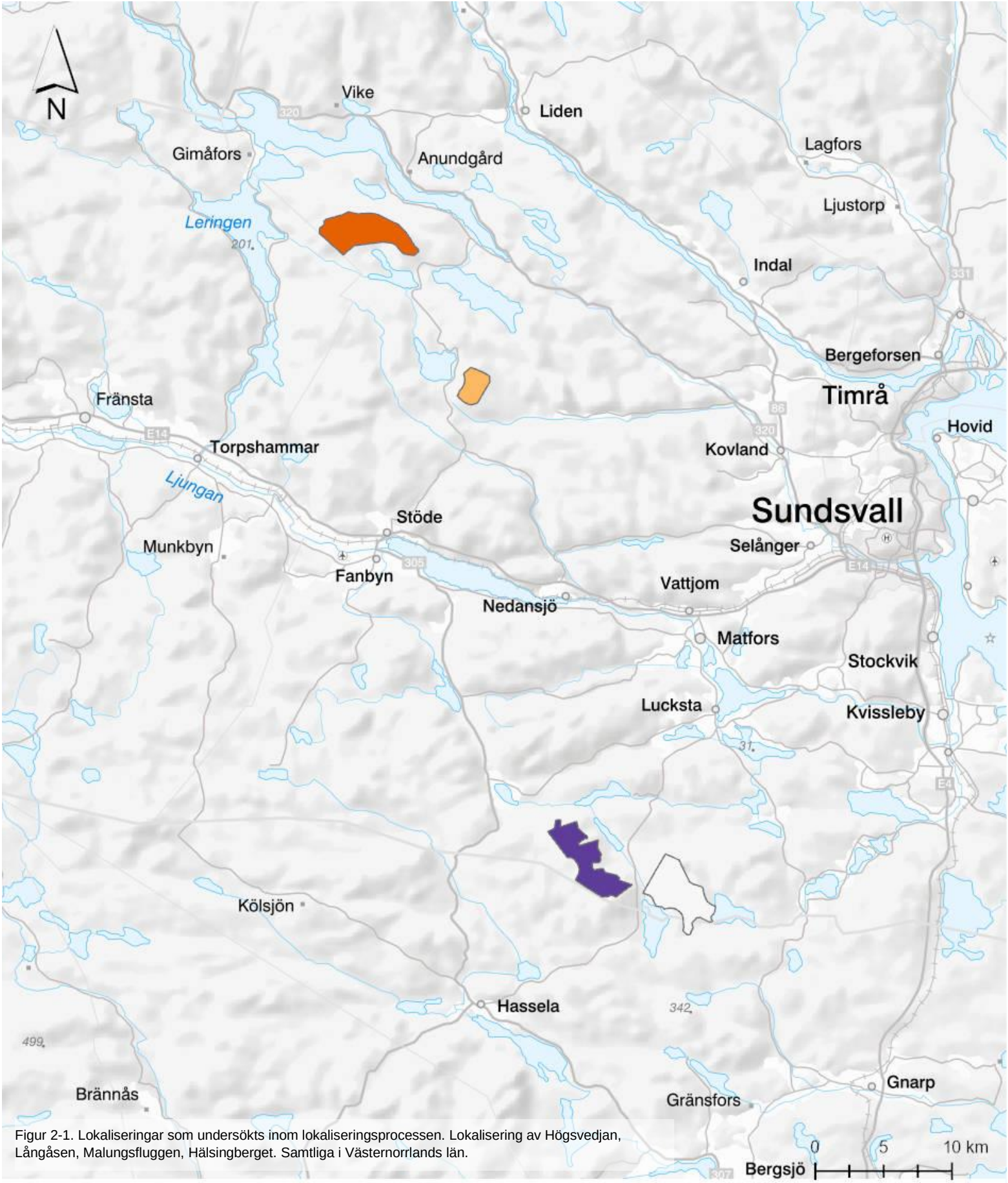
Områdets storlek

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. Fler vindkraftverk har lättare att möjliggöra erforderlig elanslutning än vad färre verk har. Samtidigt blir även produktionskostnaden per producerad enhet elektricitet lägre.

Om urvalsprocessen och lämplighetsbedömningen fallit väl ut genomför Bolaget en förstudie på det utvalda projektområdet, ofta tillsammans med en miljökonsult, i form av skrivbordsstudier och inventeringar av känsliga arter. Det görs även en djupare analys av möjligheten till nätanslutning. Remisser skickas till berörda remissinstanser. När projektet gått igenom ovanstående process och bedömts som genomförbart påbörjas projekteringen av området med att samrådsprocessen startas, se även avsnitt 1.1 för beskrivning av tillståndsprocessen.

2.2 Lokaliseringsalternativ

Inom ramarna för Bolagets urvalsprocess, se avsnitt 2.1, har fyra lokaliseringsalternativ utretts inom den så kallade lämplighetsbedömningen: Högsvedjan, Långåsen, Malungsfluggen och Hälsingberget. Alla med möjlighet till cirka 10–20 vindkraftverk, se Figur 2-1 för lokalisering av områdena. Respektive lokalisering beskrivs nedan och sammanfattas i Tabell 2-1. Information om respektive lokalisering har primärt inhämtats genom kartstudier, data från publika källor samt dialog med nätbolag.



Figur 2-1. Lokaliseringar som undersökts inom lokaliseringsprocessen. Lokalisering av Högsvedjan, Långåsen, Malungsfluggen, Hälsingberget. Samtliga i Västernorrlands län.

Hälsingberget

Högsvedjan

Långåsen

Malugnsberget

2.2.1 Långåsen, Sundsvalls kommun

Området Långåsen ligger i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län. Området ligger cirka 20 kilometer norr om Stöde och angränsar till Ånge kommun. Närmaste by är Holm cirka sex kilometer öster om området. Cirka fem kilometer väster om området ligger sjön Leringen med spridd bebyggelse. Området är inte utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

Långåsen rymmer cirka 10–20 vindkraftverk. Möjlig anslutning till elnät finns vid Nysäter stamstation cirka 16 kilometer sydöst om området. Långåsen ligger inom betesområde för Ohredahke, Jijnjevaerie, Jovnevaerie och Raedtievaerie samebyar. Cirka tre kilometer norrut ligger ett utpekat område av riksintresse för rennäring. Den huvudsakliga markanvändningen är skogsbruk och flera skogsbilvägar finns inom områden. I vissa delar av lokaliseringsområdet finns sumpskogar och nyckelbiotoper.

2.2.2 Malungsfluggen, Sundsvalls kommun

Lokaliseringsområdet Malungsfluggen ligger i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län. Området ligger cirka 18 kilometer sydväst om Matfors i Sundsvalls kommun och cirka 14 kilometer norr om Hassela i Nordanstigs kommun. Närmaste avstånd till bebyggelse finns vid byarna Långskog och Bond-Gryttjen cirka två kilometer nordost om området. Området är inte utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

Lokaliseringsområdet rymmer cirka 10–20 vindkraftverk. Möjlig anslutning till elnät finns vid Hällsjön stamnätstation cirka 20 kilometer bort. Det finns också vetskap om en angränsande anläggning för radar i området som kan påverkas negativt vid en vindkraftsetablering.

Två samebyars betesområden berörs; Jijnjevaerie och Voernese. Det finns inga riksintressen för rennäringen inom fem kilometer från lokaliseringsområdet. Naturreservaten Malungsfluggen och Hästmyrberget angränsar till lokaliseringsområdet i söder. Två registrerade nyckelbiotoper finns inom området.

2.2.3 Hälsingeberget, Sundsvalls kommun

Lokaliseringsområdet Hälsingberget ligger i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län mellan sjöarna Malungen och Torren cirka 30 kilometer sydväst om Sundsvall. Området ligger cirka 16 kilometer nordöst om Hassela. Närmaste avstånd till bebyggelse finns vid byarna Långskog och Norrbovallen cirka två kilometer nordväst om lokaliseringsområdet. Området är inte utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

Området rymmer cirka 10–20 vindkraftverk. Möjlig anslutning till elnät finns vid Hällsjön stamnätstation cirka 20 kilometer bort. Det finns också vetskap om en angränsande anläggning för radar i området som kan påverkas negativt vid en vindkraftsetablering.

Två samebyars betesområden berörs; Jijnjevaerie och Voernese. Det finns inga riksintressen för rennäringen inom fem kilometer från lokaliseringsområdet. Flertalet nyckelbiotoper och sumpskogar finns inom området.

2.2.4 Motiv till valt huvudalternativ

I Tabell 2-1 finns en sammanfattning av de lokaliseringsalternativ som har studerats i urvalsprocessen för projekteringen av vindpark Högsvedjan.

Bedömningen att området Högsvedjan är det mest lämpliga alternativet vilar främst på att det finns färre kända motstående intressen inom och i närheten av lokaliseringsområdet samt att området är utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen. I bedömningen vägs även risker in, där aspekter som tid och kostnader har beaktats. Sannolikheten för att projektet kommer utgöra en lönsam investering och i slutändan en realiserad verksamhet bedöms vara högre för detta projekt jämfört med en lokalisering i områdena Långåsen, Malungsfluggen och Hälsingberget. I denna MKB redogörs för huvudalternativet Högsvedjan.

Tabell 2-1. Jämförelse av lokaliseringsalternativen. Gröna markeringar visar, om möjligt, vilken av lokaliseringarna som har bäst förutsättningar för en vindpark för respektive aspekt.

	Huvudalternativ	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering
	Högsvedjan*	**Långåsen**	**Malungsfluggen**	**Hälsingberget**
Kommun, län	Sundsvalls kommun, Västernorrlands län	Sundsvalls kommun, Västernorrlands län	Sundsvalls kommun, Västernorrlands län	Sundsvalls kommun, Västernorrlands län Nordanstigs kommun Gävleborg län
Vindresurser, årsmedelvind, 200 m (New European Wind Atlas)	7,78 m/s	7,62 m/s	8,1 m/s	7,95 m/s
Mark-användning	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk
Möjligt antal vindkraftverk av planerad storlek	ca 400 hektar	1370 hektar	1246 hektar	1405 hektar
Plan-förhållanden	Utpekad i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen.	Ej utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan prövas.	Ej utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan prövas.	Ej utpekat i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i Översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan prövas.
Försvars-makten	Berör inga utpekade riksintressen för totalförsvaret.	Berör inga utpekade riksintressen för totalförsvaret.	Berör inga utpekade riksintressen för totalförsvaret.	Berör inga utpekade riksintressen för totalförsvaret.
Naturmiljö	Berör sex registrerade nyckelbiotoper och sex objekt registrerade som sumpskog koncentrerade i mitten av området	Berör flertalet nyckelbiotoper och sumpskogar	Berör två registrerade nyckelbiotoper. Angränsar mot två naturreservat i söder (Malugnsfluggen och Hästmyrberget)	Berör två registrerade nyckelbiotoper.
Kulturmiljö	Efter utförd kulturmiljöinventering steg 1 har åtta övriga kulturhistoriska lämningar identifierats inom området. Samtliga lämningar består av kolbottnar.	Nio registrerade fornlämningar och en kulturhistorisk lämning inom området	Inga kända forn eller kulturhistoriska lämningar inom området. Angränsar mot två objekt registrerade som fossil åker.	Inga kända forn eller kulturhistoriska ämningar inom området

Rennäring	Berör tre samebyars betesmarker: Ohredahke, Jijnjevaerie, Jovnevaerie och Raedtievaerie. Inga riksintressen för rennäring inom 5 kilometer.	Berör tre samebyars betesmarker: Ohredahke, Jijnjevaerie, Jovnevaerie och Raedtievaerie. Utpekat riksintressen för rennäring ca 2,5km från området.	Berör två samebyars betesmarker: Jijnjevaerie och Voernese. Inga riksintressen för rennäring inom 5km.	Berör två samebyars betesmarker: Jijnjevaerie och Voernese. Inga riksintressen för rennäring inom 5km.
Avstånd till bebyggelse	Cirka en kilometer	Cirka en kilometer	Cirka en kilometer	Cirka en kilometer
Möjlighet att nyttja befintliga vägar	I området finns skogsbilvägar som kan nyttjas vid etablering.	I området finns skogsbilvägar som kan nyttjas vid etablering.	I området finns skogsbilvägar som kan nyttjas vid etablering.	I området finns skogsbilvägar som kan nyttjas vid etablering.
Avstånd till överliggande elnät	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Nysäter cirka 22 kilometer från området	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Nysäter cirka 36 kilometer från området	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Hällsjön cirka 20 kilometer från området	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Hällsjön cirka 20 kilometer från området
Övriga eventuella intresse-konflikter	Inga övriga intressekonflikter	Inga övriga intressekonflikter	Vetskap om angränsande anläggning för radar i område	Vetskap om angränsande anläggning för radar i område
Samlad bedömning	Lämplig Få motstående intressen Etablering genomförbar	Mindre lämplig Högre andel nyckelbiotoper och inte förenligt med kommunala översiktsplanen	Mindre lämplig Trolig påverkan på angränsande radar och inte förenligt med kommunala översiktsplanen	Mindre lämplig Trolig påverkan på angränsande radar och inte förenligt med kommunala översiktsplanen

* Inom lokaliseringsområdet för Högsvedjan har det genomförts en rad utredningar gällande bland annat fågelförekomst och naturvärden. Resultaten från samtliga utredningar har beaktats i utformningen av vindparken, vilket har lett till en reducering av antalet vindkraftverk. Motsvarande utredningar har inte genomförts för övriga alternativa lokaliseringar. Det är troligt att liknande utredningar för de alternativa lokaliseringsområdena också skulle leda till reducering av antalet möjliga vindkraftverk och därmed minska den potentiella elproduktionen.

2.3 Projektområdets omfattning och utformning

Arbetet med projektet har pågått sedan år 2020 och hösten år 2023 genomfördes samråd (se mer information i avsnitt 1.2). Bolaget har låtit utföra ett flertal inventeringar i området. Projektområdet som presenterades under samrådet var större än nuvarande projektområde och bedömdes då kunna rymma maximalt 22 vindkraftverk med en totalhöjd om 290 meter. Projektområdet har löpande omarbetats och minskats ner med hänsyn till resultat av utförda inventeringar och information som har framkommit under samrådsfasen. En karta över det projektområde som presenterades under samrådet och som även är inventeringsområdet i de tidigare utförda utredningarna finns i Figur 2-2.

Figur 2-2. Karta med markering av nuvarande projektområde samt det större projektområdet som var gällande tidigare under samrådsfasen.

Aktuellt projektområde

Projektområde under samrådsfas

Placeringen av vindkraftverken och tillhörande infrastruktur har anpassats utifrån genomförd naturvärdesinventering samt utifrån de fågelinventeringar som genomförts med föreslagna skyddszoner.

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 följdeffekter, om ansökt verksamhet inte kommer till stånd.

Nollalternativet innebär att vindkraftsparken inte uppförs. Området är inte detaljplanelagt. Det sannolika är att nuvarande markanvändning kommer att fortskrida, det vill säga att skogsbruket kommer att fortgå som tidigare. Områdets vägar behåller nuvarande skick och kommer troligtvis inte att förbättras eller bli fler utöver vad skogsbruket kräver.

Nollalternativet innebär att området som bedöms lämpligt för vindkraft inte kommer nyttjas för produktion av förnybar energi. I det storskaliga perspektivet innebär det att området inte kommer att bidra till måluppfyllelse för regionala, nationella och internationella mål gällande vindkraft och förnybar energiproduktion.

Nollalternativet innebär också att de arbetstillfällen som skulle genereras i samband med vindparkens byggnation, drift och avveckling uteblir.

I ett nollalternativ är det inte sannolikt att den nuvarande markanvändningen förändras i stor omfattning, och därmed inte heller landskapsbilden. Nollalternativet innebär att den påverkan som uppstår under driften av vindparken med avseende på ljud och skuggor uteblir. Någon annan etablering är inte att vänta inom området om ansökt vindpark inte blir av. Området kommer däremot inte att stå orört eftersom skogsbruket kommer att fortgå, vilket också kan påverka naturmiljö och kulturmiljö. Omgivande landskap kommer fortsatt att präglas av närliggande vindparker.

Nollalternativet innebär att den mängd förnybar elenergi som skulle produceras vid Högsvedjan, för att bidra till den gröna omställningen, inte kan utvinnas och antingen måste lokaliseras till annan plats eller utebli.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Landskapet i området

Projektområdet är beläget drygt 2,5 mil väster om Sundsvall och en mil norr om Stöde och ligger mellan Indalsälven och Ljungan, på ett avstånd på 13 respektive 11 kilometer. Området består till största delen av skogsmark. Sjöarna Navarn och Stor-Hullsjön ligger nära projektområdet, liksom tjärnarna Norr- och Sör-Kackelammstjärnen samt Ringtjärnen. Flera mindre vattendrag rinner genom området, bland annat Näverbäcken och Kångeråbäcken. Nuvarande markanvändning består av skogsbruk med förekomst av både hyggen och planterad ungskog av barrträd i varierande ålder. Ingen jordbruksmark eller bostadsbebyggelse finns i projektområdet.

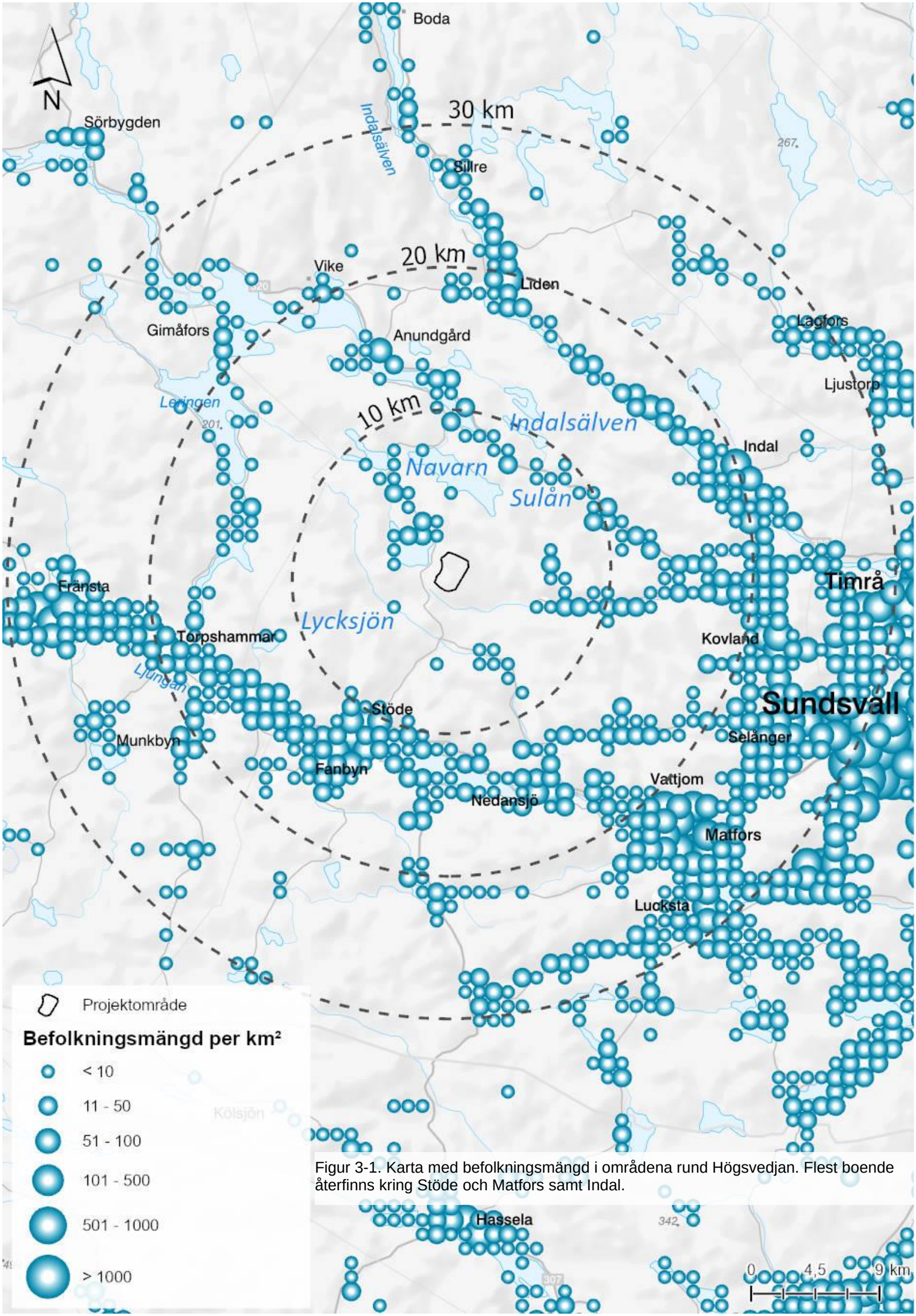
Marken består huvudsakligen av morän, bitvis täckt av torv. På höjderna finns berg i dagen. Terrängen är kuperad med högsta punkter på omkring 420 meter i söder och 380 meter i norra delen. Lägsta punkter ligger på cirka 300 meter och består främst av myr- och mossmark.

Det finns ett antal skogsbilvägar inom projektområdet som främst nyttjas av skogsbruket. Kångeråvägen löper genom projektområdets centrala delar och Sörlinsvägen leder in i de norra delarna av projektområdet och slutar i en vändplan cirka en kilometer in i projektområdet. Kockravägen ansluter till projektområdet från söder och slutar även den i en vändplan inom området.

3.2 Geografi och befolkning

Projektområdet ligger inom Sundsvalls kommun cirka en mil norr om Stöde, två mil väster om Indal och 2,5 mil nordväst om Matfors. De närmast boenden intill projektområdet bor runt Stor-Hullsjön där det runt hela sjön finns hus som används som permanent- eller fritidshus. I norra och västra delarna av sjön finns en sammanhållen bebyggelse.

Stöde ligger i Ljungans dalgång och är den närmaste tätorten där E14 och Mittbanan passerar. Strax över 1 200 personer bor i Stöde. Längs Holmsjön cirka 1,5 mil norr om projektområdet finns ett flertal byar som tillhör Holms socken där det bor cirka 400 personer. I ett större perspektiv är flest människor bosatta längs dalgångarna längs Indalsälven och Ljungan samt i Sundsvall med omnejd. Se Figur 3.1 för befolkningsfördelning i områdena runt Högsvedjan.



Figur 3-1. Karta med befolkningsmängd i områdena rund Högsvedjan. Flest boende återfinns kring Stöde och Matfors samt Indal.

3.3 Vindförhållanden

Områdets vindförhållanden är en viktig parameter för etablering av vindkraft.

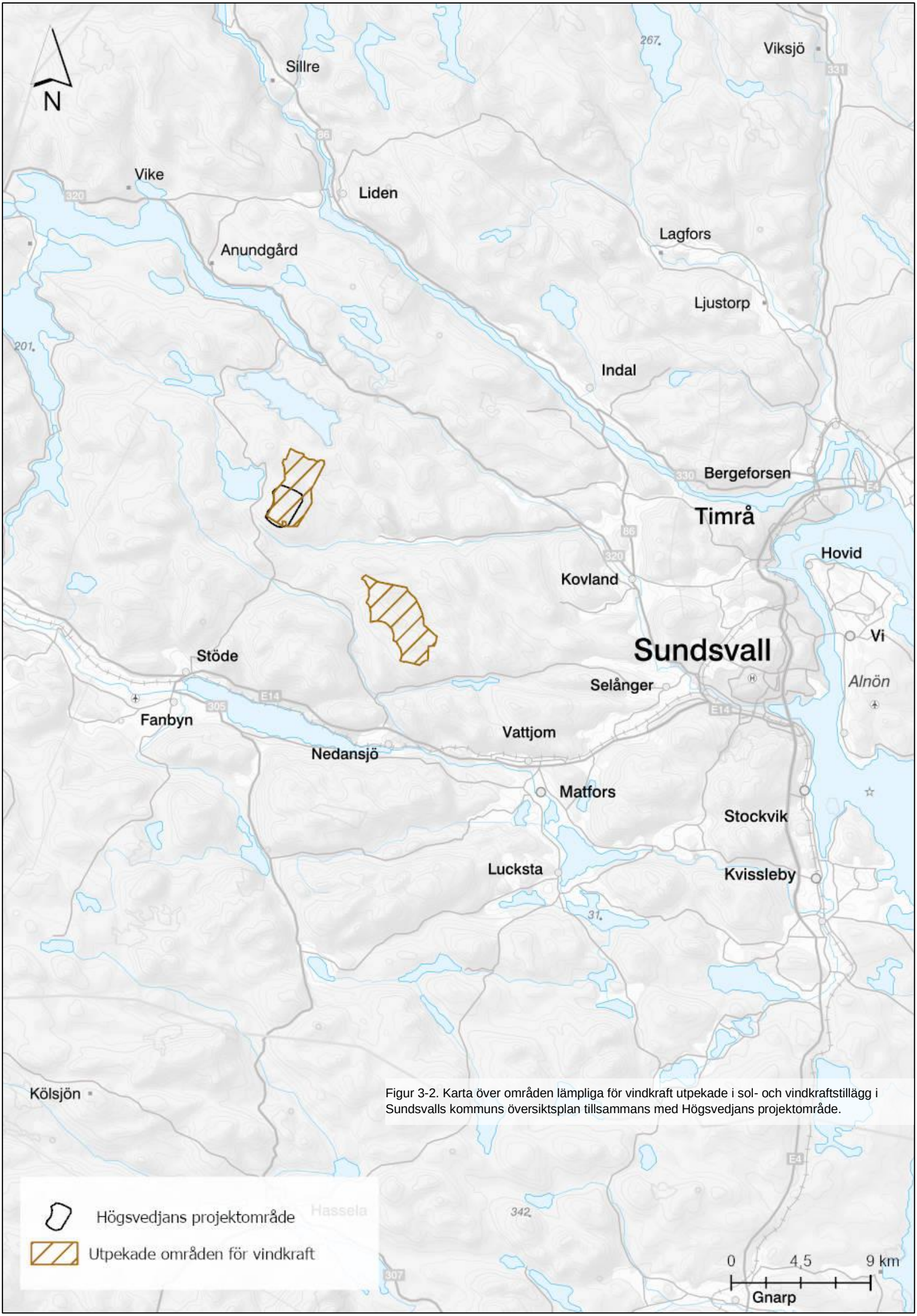
Det finns flera modeller för att analysera vindförhållanden. I lokaliseringsutredningen har New European Wind Atlas (NEWA) använts som visar på medelvindar på ca 7,78 m/s. Vindförhållandena i projektområdet är goda utifrån den data som analyserats. Medelvinden vid navhöjd beräknas uppgå till cirka 8,3 m/s. Elproduktionen är beroende av vilken typ av vindkraftverk som upphandlas. Bolaget har för avsikt att vid tidpunkt för upphandling och byggnation använda den bästa möjliga tekniken på marknaden, för att på bästa sätt nyttja områdets vindresurser.

3.4 Planförhållanden

Sundsvalls kommuns översiktsplan, ÖP2040, vann laga kraft i december 2022. I översiktsplanen framgår att kommunen har som mål att vara klimatneutral till år 2030 (Sundsvalls kommun, 2022a), vilket utvecklas vidare i Sundsvalls kommuns Klimat och Energiplan (Sundsvalls kommun, 2022b). I den sistnämnda framgår också att Sundsvalls kommunkoncern (de kommunala förvaltningarna tillsammans med de kommunala bolagen i Sundsvalls kommun) ska verka för en ökning av lokalt producerad vatten-, vind- och solkraft och att omställningen till elproduktion från förnybara resurser är en viktig åtgärd i det fortsatta arbetet för att Sundsvalls kommun ska nå sitt mål.

Kommunfullmäktige i Sundsvalls kommun beslutade den 26 maj 2025 att anta ett sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen. Ett område för en solpark samt två områden för vindkraft har pekats ut varav området för vindpark Högsvedjan är ett av dessa, se Figur 3.2 (Sundsvalls kommun, 2025).

Projektområdet omfattas inte av någon detaljplan och inte heller några områdesbestämmelser.



Figur 3-2. Karta över områden lämpliga för vindkraft utpekade i sol- och vindkraftstillägg i Sundsvalls kommuns översiktsplan tillsammans med Högsvedjans projektområde.

3.5 Riksintressen och skyddade områden

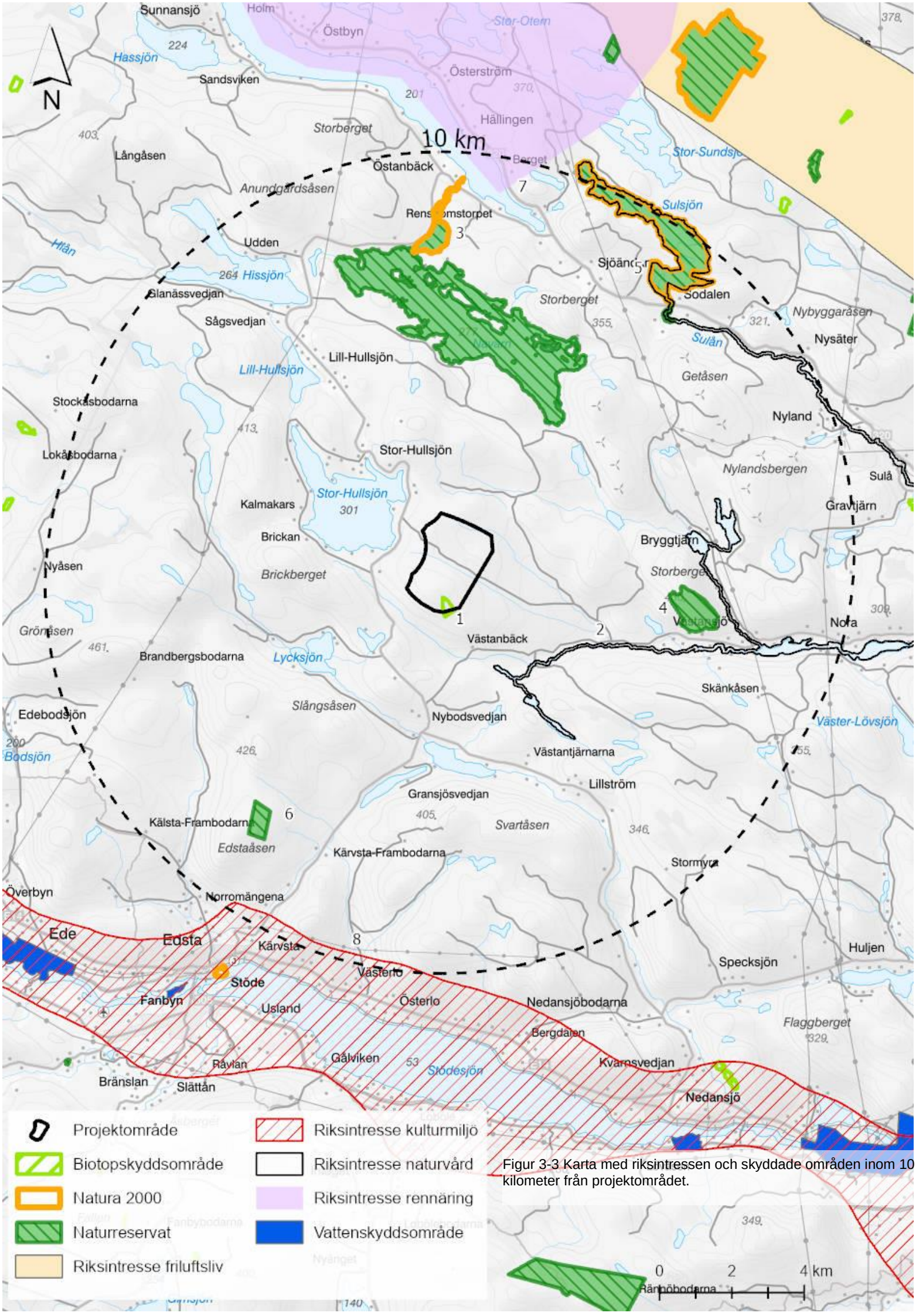
I miljöbalkens tredje och fjärde kapitel finns bestämmelser för hushållning av mark- och vattenområden. Platser som har nationell betydelse för bevarande eller utveckling kan klassas som områden av riksintresse. Dessa riksintressen kan omfatta till exempel kulturmiljö, naturvård, friluftsliv, och rennäring. Ett riksintresse ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dess värden.

I miljöbalkens sjunde kapitel beskrivs skyddade områden såsom naturreservat, biotopskyddsområden och vattenskyddsområden. Naturreservat är den vanligaste formen av skyddad natur i Sverige och bildas för att bevara värdefull natur, biologisk mångfald, friluftsliv eller kulturmiljöer. Ett biotopskyddsområde är ett litet, men särskilt värdefullt naturområde som är lagligt skyddat för att bevara viktiga livsmiljöer eller biotoper. Syftet är att bevara dessa ofta mindre områden och skydda dem från påverkan som kan påverka naturvärdena negativt.

Strandskyddade områden är område längs kuster, sjöar och vattendrag som har ett särskilt skydd med syfte att bevara goda livsvillkor för växt- och djurliv, friluftsliv samt allmänhetens tillgång till stränderna. Det finns restriktioner kring vad som är tillåtet och inte inom dessa områden, och många åtgärder kräver dispens för att få utföras.

Sjöar och vattendrag berörs av det generella strandskyddet som sträcker sig 100 meter från strandkant. Från och med den 1 juli 2025 har det generella strandskyddet tagits bort för insjöar mindre än en hektar samt vid vattendrag smalare än två meter. Syftet med strandskyddet är enligt 7 kapitlet 13 § miljöbalken att trygga förutsättningar för allemansrättslig tillgång till strandskyddsområden och att bevara goda livsmiljöer för djur- och växtlivet på land och i vatten. En närmare beskrivning över de vattendrag inom projektområdet som berörs av strandskydd finns i avsnitt 6.4 Mark och vatten. I projektområdet finns inga andra områden som är skyddade enligt sjunde kapitlet miljöbalken.

Inom projektområdet finns inga områden av riksintresse och inte några naturreservat eller vattenskyddsområden. Ett biotopskyddsområde finns inom projektområdet se Figur 3.3.



Figur 3-3 Karta med riksintressen och skyddade områden inom 10 kilometer från projektområdet.

I Tabell 3-1 redovisas områden inom tio kilometer från projektområdet som är utpekade som riksintressen, naturreservat och biotopskydd. Inom detta avstånd finns fyra naturreservat och tre områden av riksintresse. Hur respektive utpekat område kan komma att påverkas av vindpark Högsvedjan beskrivs under respektive miljöaspekt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning.

Tabell 3-1: Riksintressen och skyddade områden inom tio kilometer från projektområdet

Nr i kartan	Typ av skydd	Namn	Avstånd	Beskrivning
1	Biotopskyddsområde	Bastumyrans nyckelbiotop /Biotopskydd 2004:674	0 km	I den södra delen av Högsvedjans projektområde ligger Bastumyrans nyckelbiotop som huvudsakligen består av ogallrad granskog (Skogsstyrelsen, 2025). Området beskrivs som delvis ung och tät delvis öppen skog av naturskogskaraktär med äldre träd och brandspår. Variationsrik biotop med moss- och risklädd mark, bitvis kuperad med hällar där sumpig mark förekommer primärt i norr. Området har i utförd naturvärdesinventering klassats som *Påtagligt naturvärde*, klass 3.
2	Riksintresse för naturvård	Selångersån	2 km	Ca 2 kilometer sydost om projektområdet finns tillrinningsområden till Selångersån och hela vattenområdet är ett utpekat riksintresse för naturvård. Selångersån är ett relativt stort och oreglerat vattendrag som i sina övre delar (Sulån) hyser ett av Sveriges mest värdefulla bestånd av den fridlysta flodpärlmusslan. Den är också ett mycket betydelsefullt reproduktionsområde för havsöring. Selångersån rinner förbi Selångersfjärden på väg till kusten, och inrymmer där både exempel på pågående deltabildning samt ornitologiska och botaniska värden (Naturvårsverket, 2025).
3	Naturreservat/ Natura 2000-område, art- och habitatdirektivet	Navarån	4,5 km	Norr om projektområdet ligger naturreservat Navarn som i huvudsak består av sjön Navarn, en betydelsefull vattenmiljö som är omgiven av naturskogar och myrar. Reservatet ligger ungefär 4,5 kilometer från projektområdet. Norra delen av reservatet är klassat som Natura 2000-område och består av Navarån som tillrinner sjön. Navarån ligger ca 7 kilometer från projektområdet och består av ett naturligt vattendrag mellan Navarn och Holmsjön där ett av Sveriges största bestånd av flodpärlmussla finns och reproduceras. Vattenkvaliteten i ån är god och på ett flertal platser inom naturreservatet finns naturskogar och myrar med höga naturvärden (Naturvårsverket, 2025).
4	Naturreservat	Storberget	5 km	Naturskogskaraktär med bland annat den sällsynta laven långskägg. Inom naturreservat Storberget finns naturskogsartad skog med bland annat den sällsynta laven långskägg. En stig leder upp till bergets topp där det finns en raststuga från äldre tiders brandbevakning. Reservatet ligger ca 5 kilometer öster om projektområdet (Naturvårsverket, 2025).
5	Naturreservat/ Natura 2000, art- och habitatdirektivet	Övre Sulån	5 km	Består av Sulsjön och Sjösystem med flodpärlmussla och kringliggande skyddsvärd skog. Syftet med reservatet är att skydda det väl funderande vattensystem som finns från

				antropogen påverkan och låta området utvecklas fritt efter naturliga processer. Övre Sulån är en av landets rikaste lokaler för flodpärlmussla. Reservatet omfattar en mosaik av olika naturtyper, inklusive barrblandskogar med inslag av äldre tallar, mindre myrar, tjärnar och skogbeklädda fastmarksåsar som uppkommit genom naturliga processer. Övre Sulån är också ett utpekat natura 2000-område och har ett rikt fågelliv (Naturvårsverket, 2025).
6	Naturreservat	Edstaåsens naturreservat	7 km	Området är kuperat och domineras av granskog på delvis fuktig och näringsrik mark. Värdet i naturreservatet är den artrika grannaturskog med riklig förekomst av död ved som skapar livsmiljöer för många sällsynta och hotade arter av svampar och insekter (Naturvårsverket, 2025).
7	Riksintresse rennäring	Jijngevaerie sameby	9 km	Norr om projektområdet finns ett utpekat riksintresse för rennäringen för Jijnjevaerie sameby. Riksintresset sträcker sig norrifrån till Holmsjön och vidare strax norr om Navarn, se även avsnitt 6.9 Rennäring. Samebyns viktigaste områden klassas som riksintresse. Området har en stor betydelse för renskötseln, särskilt under vinterhalvåret och omfattar viktiga flyttleder, övernattningsplatser och betesområden som är nödvändiga för att möjliggöra renarnas förflyttning mellan olika betesmarker (Naturvårsverket, 2025).
8	Riksintresse kulturmiljö	Ljungans dalgång	9,5 km	9 kilometer söder om projektområdet ligger Ljungans dalgång som är utpekat som riksintresse för kulturmiljövård. Ljungans dalgång är en så kallad älvdalsbygd, älvens nedre lopp tillhör de äldsta i Norrland och dalgången har varit bebodd sedan tidig järnålder vilket märks i form av bland annat en stor mängd fornlämningar. Ljungans dalgång är en del av kommunikationsleden mellan Sundsvall och Trondheim och har bland annat varit en viktig transportled för timmer. Dalgången är starkt präglad av jordbruk, och markerna brukas fortfarande aktivt. Riksintresset innehåller även spår från vattenanknuten industri såsom vattensågar, timmerhantering, järnbruk, och kraftverk. I riksintresseområdet finns även ett flertal pilgrimskällor längs med St: Olavsleden, som även den går mellan Sundsvall och Trondheim (Riksantikvarieämbetet, 2018).

3.6 Övrig infrastruktur/övriga verksamheter

Den huvudsakliga markanvändningen inom projektområdet är skogsbruk. Byggnation av vindkraft bedöms inte påverka möjligheten att fortsatt bedriva skogsbruk i området och påverkan på skogsbruk har därför avgränsats bort i denna miljökonsekvensbeskrivning, vilket beskrivs i avsnitt 5.4 Avgränsning.

Inga mineralrättigheter finns i området enligt Bergsstatens mineralrättsregister (Kartvisaren Mineralrättigheter, 2024).

Kalkning av sjöar och vattendrag sker i stora delar av landet och sker ofta med hjälp av helikopter. Flygning kan påverkas av vindkraftverk vilket skulle kunna innebära begränsningar i hur kalkning kan utföras i närområdet. Enligt nationella kalkdatabasen (Vattenmyndigheten, 2025) pågår ingen kalkning av sjöar och vattendrag inom eller i direkt närhet till projektområdet, vilket innebär att projektet inte påverkar det kalkningsarbete som pågår.

Det finns inga befintliga luftledningar inom projektområdet. Den närmaste 400 kV-ledningen går väster om projektområdet på ett avstånd av ungefär sex kilometer. Svenska kraftnät planerar en utbyggnad av luftledningar till öster om projektområdet (SVK, 2023). Ingen av presenterade utredningskorridorer för planerad utbyggnad ligger i närheten av Högsvedjan vindpark.

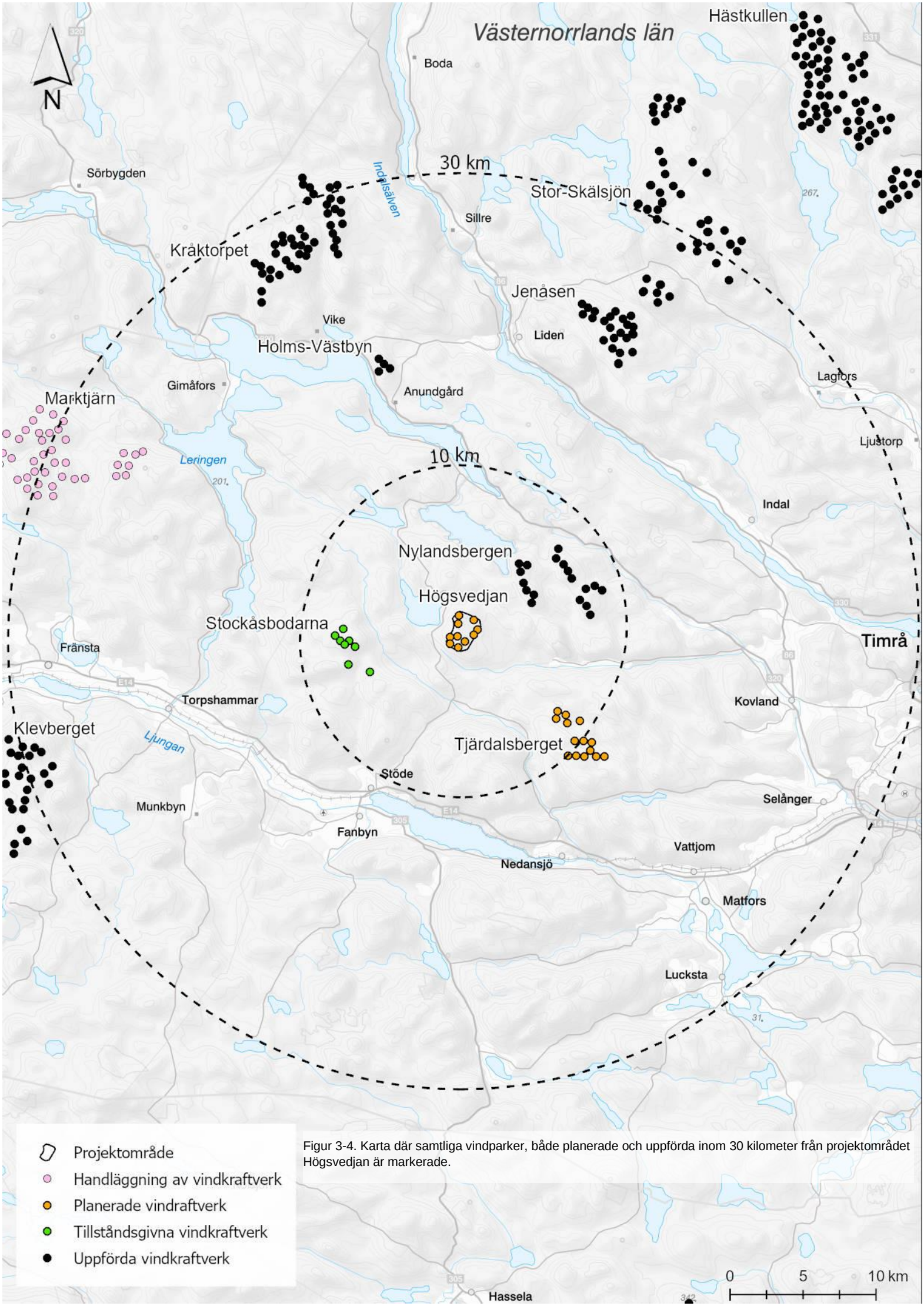
3.7 Närliggande vindparker

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdet Högsvedjan finns tre andra vindkraftsprojekt i olika faser. Inom 30 kilometer finns ytterligare sex vindkraftsprojekt. Vindkraftsprojekten listas i Tabell 3-2 nedan samt på karta i Figur 3-4.

Kumulativa effekter från vindpark Högsvedjan tillsammans med närliggande vindparker beskrivs under respektive miljöaspekt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning

Tabell 3-2: Närliggande vindkraftsprojekt i olika faser.

Namn	Antal vindkraftverk	Totalhöjd	Avstånd från projektområdet	Status
Nylandsbergen	18	180 meter	Ca 3 km	Uppförd
Stockåsbodarna	8	200 meter	Ca 3,5 km	Beviljat
Tjärdalsberget	14	290 meter	Ca 7 km	Samrådsfas
Holms-Västbyn	4	160 meter	Ca 16 km	Uppförd
Jenåsen	23	190 meter	Ca 18 km	Uppförd
Kråktorpet	43	180 meter	Ca 25 km	Uppförd
Stor-Skälsjön	42	200 meter	Ca 25 km	Uppförd
Marktjärn	40	290 meter	Ca 25 km	Handläggs
Klevberget	24	200 meter	Ca 28 km	Uppförd



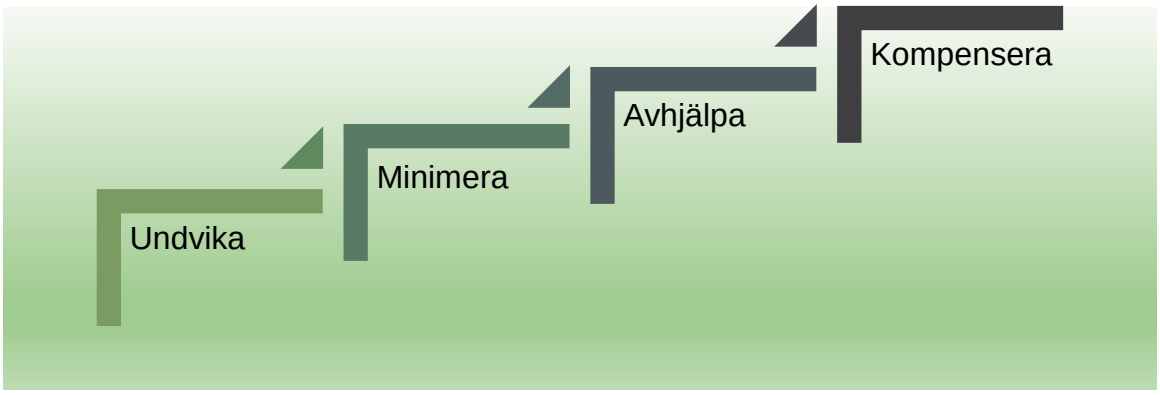
Figur 3-4. Karta där samtliga vindparker, både planerade och uppförda inom 30 kilometer från projektområdet Högsvedjan är markerade.

4 Beskrivning av verksamheten

Projektområdet Högsvedjan omfattar en yta av cirka fyra kvadratkilometer, där Bolaget ansöker om att etablera maximalt tio vindkraftverk med totalhöjd på maximalt 290 meter. Inom projektområdet kommer fysisk påverkan endast att ske inom områden där vindkraftverk med fundament och tillhörande infrastruktur förläggs. Detta innefattar vägar och kranplaner, kablar med tillhörande kopplingsstationer och fördelningskiosker, tillfälliga uppläggningsytor samt övriga ytor som kan krävas för byggnationen såsom yta för platskontor.

4.1 Hänsynshierarkin

Hänsynshierarkin (benämns också ibland som *skadelindringshierarkin*) är ett vedertaget arbetssätt för att arbeta med biologisk mångfald i de fyra stegen, undvika, minimera, avhjälpa och kompensera, se Figur 4-1 (Naturvårdsverket, 2025). Arbetssättet är väl förankrat i svensk och europeisk miljölagstiftning. Det är viktigt att stegen utförs i rätt ordning och att det är tydligt vilka åtgärder som genomförs i respektive steg. Detta innebär att hänsyn i första hand tas genom att undvika, i andra hand minimera och i tredje hand avhjälpa negativa effekter av en åtgärd. Först när rimlig hänsyn tagits och det ändå återstår negativa effekter vidtas eventuella kompensationsåtgärder.



Figur 4-1 Illustration över stegen i hänsynshierarkin

Vid planering och projektering av vindpark Högsvedjan har det inneburit att i första hand välja en utformning av vindparken där man *undviker* områden av värde för miljöaspekter, exempelvis för natur och fåglar. Om områden inte kan undvikas helt anpassas utformningen så att intrånget i värdet blir så litet som möjligt och skadan därmed *minimeras*. Nästa steg, att *avhjälpa*, handlar om återställande av uppkomna miljöskador eller återställande av förlorade miljövärden inom exploateringsområdet. I ett längre perspektiv kommer också avvecklingen av vindparken innebära att området kan återställas till skogsmark, dock tar det en viss tid för träd att nå vuxen ålder igen. *Kompensation* kan handla om att skapa eller stärka värden på annan plats.

Hur anpassningar, utifrån skadelindringshierarkin genomförts, framgår i avsnitt 4.2 Placeringsprinciper samt 6 Miljökonsekvensbedömning där detta beskrivs i detalj för varje miljöaspekt. Genom dessa anpassningar av verksamhetens utformning minimeras miljöpåverkan.

4.2 Placeringsprinciper

Vid framtagandet av verksplaceringar eftersträvas goda vindlägen och tillräckligt stora avstånd mellan verken för att undvika att de orsakar för stora energiförluster och turbulens för varandra. Vid arbetet med utformning av vindpark Högsvedjan har Bolaget tillämpat så kallade placeringsprinciper för att begränsa den planerade verksamhetens påverkan på omgivningen och miljön, se Tabell 4-1.

Placeringsprinciperna har använts för att hitta de mest lämpliga lokaliseringar av vindkraftverk, med tillhörande nödvändig infrastruktur, inom projektområdet. Vid placering av vindkraftverk och övrig infrastruktur tas hänsyn till viktiga miljöaspekter och värdefulla områden genom att antingen undvika området helt, vilket innebär att inga anläggningsarbeten eller avverkning sker inom avsedda ytor. Eller så kan hänsyn tas genom att undvika områdena i möjligaste mån. Detta innebär att intrånget i området/miljöaspekten ställs i förhållande till andra miljöaspekter såsom exempelvis önskan att minimera mängden nybruten väg eller önskan om att minska mängden schakt och fyll, när beslutet om intrånget ska accepteras eller inte fattas.

Utifrån dessa principer har skyddsåtgärder tagits fram. Dessa beskrivs under respektive avsnitt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning.

Tabell 4-1. Placeringsprinciper som gäller för lokalisering av vindkraftverk och övrig infrastruktur i projekt Hödsvedjan.

Miljöaspekt	Placering av vindkraftverk	Placering av övrig infrastruktur såsom vägar, övriga hårdgjorda ytor och förläggning av kablar.
Naturmiljö Naturvärdesobjekt klass 1 och 2 samt NVB 08 (ett område som innehar klass 3)	Områdena undviks helt,	Områdena undviks helt.
Naturmiljö Naturvärdesobjekt klass 3	Områdena undviks helt	Nya vägar samt kran- och montageytor undviks i möjligaste mån. Befintliga vägar kan komma att breddas och förstärkas inom områdena.
Utpekade biotopskyddsområden, nyckelbiotoper och områden avsatta som frivilliga avsättningar vid tiden för inlämning av tillståndsansökan	Områdena undviks helt	Områdena undviks helt
Vattendrag och sjöar	Undviks helt. Skyddsavstånd på minst 50 meter från strandkanten.	Anläggning av ny väg undviks i möjligaste mån inom 50 meter från vattendrag och sjöar. Undantaget är där vägpassage behöver ske över vattendrag. Övriga intrång undviks i möjligaste mån i syfte att bibehålla funktionella kantzoner mot vattendrag.
Identifierade våtmarker	Områdena undviks helt	Områdena undviks i möjligaste mån.
Fågel - Bivråk	Undviks helt inom ett skyddsavstånd på 1 kilometer från utpekad bolokal. Skyddsavståndet omfattar även vingsvep.	Inga restriktioner för övrig infrastruktur finns.
Fågel – Små- och storlom	Undviks helt inom ett skyddsavstånd på 1 kilometer från häckningsplatsernas ytterkanter. Skyddsavståndet omfattar även vingsvep.	Inga restriktioner för övrig infrastruktur finns.
Fågel - Orre	Undviks helt inom ett skyddsavstånd på 1 kilometer från häckningsplatsens ytterkanter. Skyddsavståndet omfattar även vingsvep.	
Däggdjur - Fladdermöss	Utpekade skyddsområden undviks helt både gällande placering av vindkraftverk och vingsvep.	Områdena undviks helt. Vägar kan dock korsa vattendragen under förutsättning att vattenföring i vattendraget förblir densamma på lång sikt.
Närboende	Vid placering av vindkraftverken hålls ett avstånd av minst en kilometer till närmaste bostadshus.	-
Kulturmiljö - Övriga kulturhistoriska lämningar	Undviks i möjligaste mån.	Undviks i möjligaste mån.

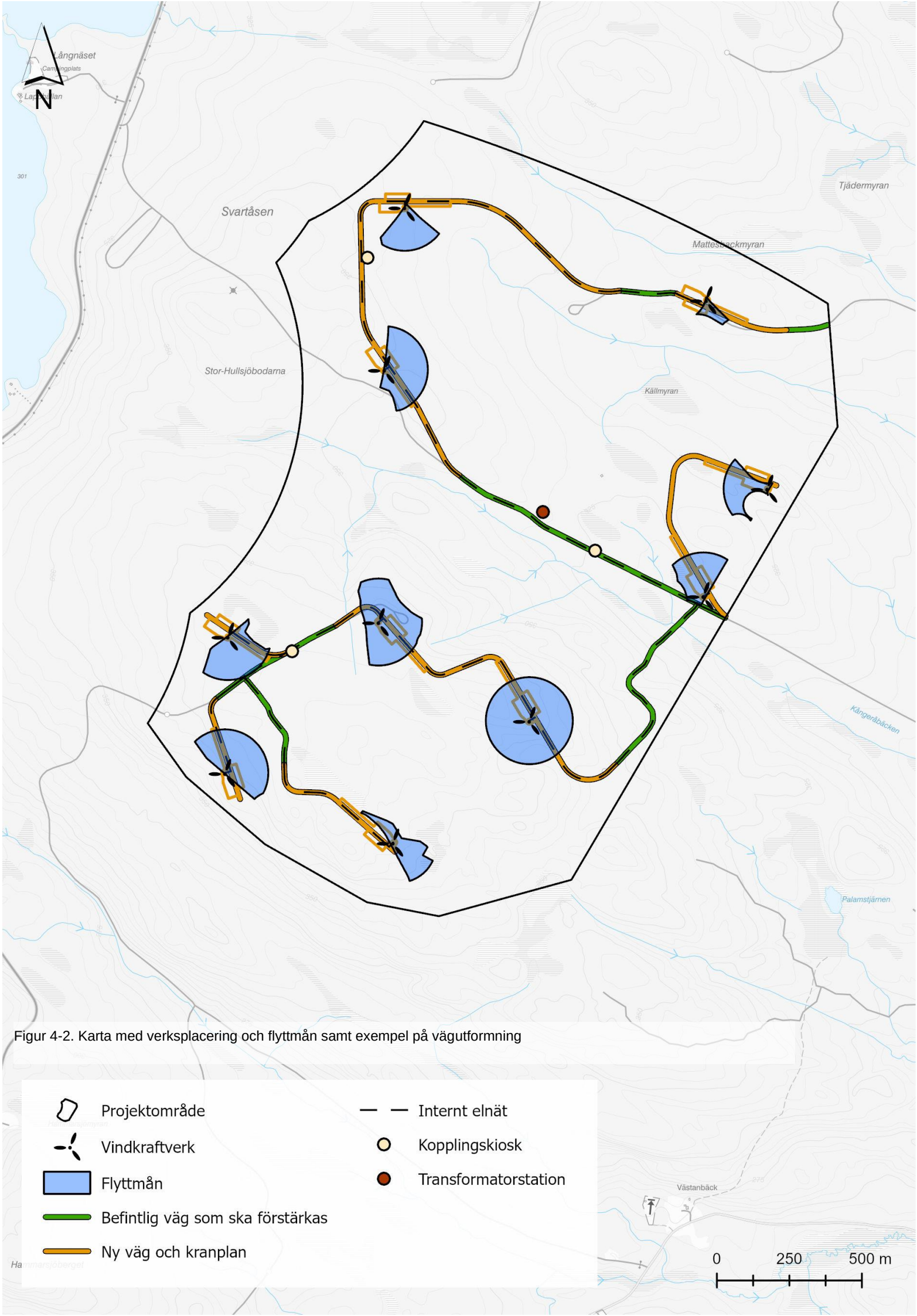
4.3 Ansökt utformning

Bolaget ansöker om tillstånd till byggnation och drift av vindkraftverk vid angivna koordinater med flyttmån upp till 150 meter från angiven koordinat. Koordinatlista för angivna verksplaceringar finns i bilaga B *Teknisk beskrivning* till ansökan. En illustrering av verksplacering och flyttmån samt exempel på vägutformning till dessa positioner finns i Figur 4-2.

I tillståndsansökan ingår förläggning av kablar fram till transformatorstation samt inkoppling av kablarna i stationen. Utöver de ytor som krävs för vindkraftverken inklusive fundament, krävs även ytor för montage- och kranplaner, väg- och kabeldragning, kopplingsskåp, fördelningskiosker samt andra anläggningsdelar såsom tillfälliga upplagsytor, dessa ytor ingår således också i ansökan. Kringverksamheter såsom skogsavverkning och anläggande av servicebyggnad ingår också. Verksamheten kan också komma att omfatta mobil betongstation och mobila krossverk, se avsnitt 4.7.1 för närmare beskrivning.

Flyttmånen på 150 meter för respektive vindkraftverk är viktig för att i ett senare skede kunna anpassa placeringarna till de markförhållanden som råder. Geotekniska undersökningar sker vanligtvis under detaljprojekteringen som påbörjas efter att tillstånd är erhållet, inför byggstart. Flyttmånen anpassas för varje vindkraftverk och de placeringsprinciper som beskrivs i avsnitt 4.2 kommer att innehållas även om något vindkraftverk flyttas. Miljöeffekterna kan därför aldrig bli mer omfattande än de som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning, oavsett var inom flyttmånen som verken slutligt placeras.

Den slutliga placeringen sker i samråd med tillsynsmyndigheten och kan sedan fastställas när upphandlingen av vindkraftverken är klar. I samband med upphandlingen beräknas den optimala placeringen i förhållande till vindkraftverkens fabrikat och storlek. På så sätt optimeras vindkraftparken för en så hög elproduktion som möjligt utifrån bästa möjliga teknik.



Figur 4-2. Karta med verksplacering och flyttmån samt exempel på vägutformning

4.4 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består av fyra huvudkomponenter; rotor, nacell (maskinhus), torn och fundament.

Verkets maskinhus, där den tekniska utrustningen finns, är placerat högst upp på tornet och nås via hiss och servicestege som är lokaliserad inuti tornet. Höjden från marken upp till maskinhuset är navhöjden. Totalhöjden avser höjden från marken upp till bladets spets när det står i sitt högsta läge.

Vindkraftverken förankras i marken med ett fundament. Det finns två huvudtyper av fundament; gravitationsfundament och bergsförankrat fundament. Gravitationsfundament anläggs genom att en grop grävs och/eller sprängs fram, bergkross packas i botten till en jämn yta som ger plats åt armering, gjutform och slutligen betong för att gjuta fundamentet. Gropen fylls därefter igen så att endast den del av fundamentet där tornet ska fästas sticker upp ur marken.

Bergsförankrade fundament kan användas om berggrunden har tillräckligt god hållfasthet och inte ligger för djupt under markytan. Denna lösning kräver mindre schakt/sprängning jämfört med gravitationsfundament. Ett betongfundament förankras i berget med förankringsstag som gjuts fast i berget via djupa borrade hål. Ett bergsfundament kräver en mindre mängd betong och armering än ett gravitationsfundament.

Vilken typ av fundament som slutligen kommer vara aktuellt för respektive vindkraftverk är beroende av bland annat de geotekniska förutsättningarna och kommer att avgöras i kommande detaljprojektering.

4.4.1 Teknikutveckling

Teknikutvecklingen inom vindkraftsbranschen går fort. Vindkraftverken blir både högre och har en större rotordiameter, vilket gör dem mer resurseffektiva samtidigt som miljöpåverkan per producerad kilowattimme minskar ur ett livscykelperspektiv. Det är inte möjligt att i dagsläget avgöra vilket fabrikat och modell av vindkraftverk som kommer att byggas och därmed går det inte heller att beskriva exakt utformning och material för dessa. Beslut om det kommer att fattas i samband med upphandling, vilken sker efter att tillstånd meddelats för vindparken. De beräkningar och bedömningar som görs i miljökonsekvensbeskrivningen utgår från vindkraftverk av modellen Vestas V172-7.2 med en totalhöjd på 290 meter. Den visuella påverkan och även skuggutbredningen skiljer mycket lite mellan olika turbinleverantörer och därför bedöms beräkningarna vara representativa för samtliga turbintyper inom samma maximalhöjd. Utbredning av ljud kan skilja mellan olika leverantörer och beskrivs utifrån ett värsta fall scenario. Detta beskrivs närmare under avsnitt 6.5 Boendemiljö och människors hälsa.

4.4.2 Hinderbelysning

Höga objekt ska av flygsäkerhetsskäl ljusmarkeras med så kallad hinderbelysning. Alla föremål som är högre än 45 meter ska utrustas med hinderbelysning enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flyghinderanmälan och om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten (TSFS 2020:88).

I gällande föreskrifter ska vindkraftverk med en totalhöjd över 150 meter från marken och som utgör parkens yttre gräns förses med högintensivt vitt blinkande ljus och övriga vindkraftverk ska förses med lågintensivt rött ljus, ett fast rött sken. Belysningen placeras på toppen av maskinhuset så att det blir synligt för annalkande flygfarkoster.

Transportstyrelsens föreskrifter håller dock på att uppdateras. Om de nya föreskrifterna antas kommer följande att gälla: vindkraftverk med en totalhöjd lägre än 315 meter över marken markeras med ett medelintensivt rött blinkande ljus på maskinhuset. Vindkraftverken som utgör ytterkanten av en vindpark ska förses med minst två medelintensiva blinkande röda hinderljus som kan upptäckas av ett annalkande luftfartyg, oavsett vilken riktning det närmar sig, samt minst tre lågintensiva fasta röda hinderljus vid halva tornhöjden.

Vindkraftverken i Högsvedjans vindpark kommer att utrustas med hindermarkering enligt gällande föreskrifter vid vindkraftverkens uppförande. En karta med exempel på hur hinderljusen kan placeras enligt nu gällande föreskrifter finns i bilaga B *Teknisk beskrivning*. För hinderbelysningens påverkan på boendemiljö och landskapsbild se avsnitt 6.5 och 6.6.

4.4.3 Installerad effekt

Energiberäkningar är utförda genom analys av vinddata och källdata från vindkraftverk modellen Vestas V172 -7.2 MW med 190 meter i rotordiameter. Med den utformning med tio vindkraftverk som presenteras i denna miljökonsekvensbeskrivning uppskattas en årlig elproduktion till cirka 300 GWh/år.

Den installerade effekten är beroende av vilket vindkraftverk som slutligen upphandlas och därför kan inte någon exakt årlig produktion för vindpark Högsvedjan anges.

4.5 Vägar och hårdgjorda ytor

Vid varje vindkraftverk måste en kranplan med tillhörande montageytor anläggas. Montageytorna används för uppställning av lyftutrustning, samt för lagring och förberedelse av komponenter såsom torn, blad, nav och maskinhus. Storleken och utformningen på montageytan varierar beroende på storleken och modellen på vindkraftverket och på vilken typ av kran som används. Vindkraftverk med en totalhöjd på 290 meter uppskattas behöva en hårdgjord yta om cirka 8600 m^2intill varje vindkraftverk. Kranplaner som omfattar montageytor, väg, slänter, diken och kabeldragning antas förutsätta att en yta på cirka 15 000 m^2 per turbin avverkas. Utformningen av hårdgjorda ytor inom projektområdet kommer att anpassas efter det slutliga valet av vindkraftverk och kranlösning.

En vindpark behöver vägar för olika typer av transporter. Vid transport av vindkraftsdelar ställer leverantören krav på vägutformningen avseende bland annat lutningar och fria ytor där vingbladen och andra långa vindkraftverksdelar kan svepa över i kurvor. Vägarna dimensioneras generellt för en bärande bredd på cirka fem till sex meter och i kurvor och mötesplatser ännu bredare. Avverkning av träd krävs längs båda sidor av vägen och den avverkade korridoren uppgår normalt till cirka tio meter på vardera sida om vägen.

Befintliga vägar kommer att användas i så stor utsträckning som möjligt för att begränsa intrång och påverkan på orörd natur. En tidig vägprojektering har gjorts för att säkerställa att det går att anlägga väg till samtliga verksplaceringar. Denna redovisas i avsnitt 4.3 Ansökt utformning och är en exempellayout på hur vägdragningen kan komma att bli. Väglayouten har utformats utifrån topografiska förutsättningar för att minimera sprängningar, vägskärningar och vägbankar.

Inom projektområdet bedöms den totala väglängden för exempellayouten uppgå till cirka nio kilometer. Av denna utgör cirka sex kilometer ny väg som behöver anläggas och cirka tre kilometer av befintliga vägar som planeras att förstärkas och breddas. Exakta vägdragningar och korridorsbredder kommer att optimeras under kommande detaljprojektering. Valda lösningar kommer att samrådas om med tillsynsmyndigheten i slutlig utformning.

Utöver kranplaner och vägar kan viss mark tas i anspråk för kompletterande funktioner under byggnation och drift. Det kan exempelvis handla om anläggning av platskontor, servicebyggnader, logistikytor, mötesplatser och vändzoner. Exakt omfattning och placering av dessa ytor är ännu inte fastställd, utan kommer att definieras i senare skeden av projektet, i samråd med tillsynsmyndigheten. Uppskattningsvis är hälften av dessa ytor permanenta och hälften temporära ytor som återställs efter anläggningsskedet.

Vindkraftverken kommer mest troligen att fraktas i delar från närmaste djuphamn till projektområdet. Val av hamn görs av turbinleverantören och baseras på tillgång, effektivitet samt den övergripande logistikplanen vid tidpunkten för leverans. Från vald hamn transporteras komponenterna vidare på vägnätet till projektområdet. Ruttval och samordning av logistiken fram till projektområdet ansvarar turbinleverantören för. En detaljerad transportplan upprättas i samråd med Trafikverket

Anslutningsvägar till projektområdet från allmänt vägnät sker preliminärt via två befintliga vägar som ansluter till projektområdet från öster, se karta i Figur 4-2. Det är dock för tidigt i processen för att fastslå att det är dessa vägar som kommer att användas och tillfartsvägar ingår inte i denna tillståndsansökan.

I de fall det finns behov av åtgärder längs tillfartsvägar kommer avtal att tecknas med berörda fastighetsägare eller vägföreningar, erforderliga utredningar utföras och åtgärderna kommer att

anmälas för samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken, samt enligt 11 kapitlet miljöbalken i den mån det berör anmälningspliktig vattenverksamhet.

4.6 Kablar och anslutning till elnätet

Varje vindkraftverk ansluts till ett internt kabelnät med kablar som går mellan vindkraftverken och transformatorstationen. Internnätet består av kraftkablar för elöverföring samt optiska kablar för styrning och övervakning. I första hand kommer kablarna att förläggas i mark intill vägar vilket innebär att inga ytterligare ytor behöver avverkas eller schaktas för kabeldragningen. För att optimera resursanvändning och minska energiförluster i nätet kan vissa sträckor få justerade kabeldragningar där de förläggs i andra områden än längs vägar. I undantagsfall, exempelvis för att undvika partier som annars kräver mycket sprängning, kan även luftledning och hängkabel eventuellt bli aktuellt.

Anslutningen av vindparken Högsvedjan till det överliggande elnätet utreds för närvarande i dialog med elnätsägaren E.ON. Om parken ansluts till regionnätet via en ny luftledning, kan det innebära att anslutningsledningen kommer att vara koncessionspliktig enligt ellagen. Denna del av projektet hanteras därför inom ramen för ett separat koncessionsärende. Alternativt att projektet kan anslutas till E.ONs regionala elnät inom ramen för E.ONs områdeskoncession som då inte kräver ett särskilt koncessionsärende.

För anslutningen mellan vindkraftsparkens elnät och överliggande nät behövs en transformatorstation om spänningsnivåerna skiljer sig åt. Transformatorstationen omvandlar spänningen från det interna elnätets spänningsnivå till det externa regionnätets spänningsnivå.

4.7 Anläggningsfas, drift och avveckling

4.7.1 Anläggningsfas

Under anläggningsfasen av vindparken genomförs vanligtvis följande moment: avverkning, byggnation av nya vägar, anpassning av befintliga vägar, sprängning, krossning, fyllning, schakt för fundamentsgrop, armering, formsättning, borrning och gjutning av fundament, förläggning av kabel- och fibernät, montage av vindkraftverken, elnätsanslutning, installation av system, provdrift och driftsättning av verken samt återställning av vissa ytor som använts vid arbetena.

Under anläggningsfasen som uppskattas till cirka två år sker den största miljöpåverkan från verksamheten. Det är även under anläggningsfasen som störningen för närboende och allmänhet är som störst. Tillfartsvägar nyttjas för transport av vindkraftsdelar, anläggningsmaterial och personal. Transportintensiteten varierar under byggtiden, där de mest resurskrävande momenten infaller vid leverans och installation av tunga komponenter som tornsektioner, rotorblad och maskinhus. I möjligaste mån strävar Bolaget efter att nyttja lokala täkter för det material som behöver användas för byggnationen. Detta för att minimera transporterna av material långa sträckor till vindparken.

Målet är att i så stor utsträckning som möjligt uppnå en god massbalans inom projektområdet vilket bidrar till både miljömässig och ekonomisk hållbarhet. Sprängmassor som uppkommer i samband med anläggningsarbetet planeras att återanvändas största möjliga utsträckning på plats, till exempel som fyllnadsmaterial för vägar, montageytor och övriga ytor. Sprängmassor kan användas antingen direkt eller krossas upp. Mindre krossverk kan flyttas mellan arbetsområden, medan större krossverk placeras centralt på logistik eller lagringsytor. Troligtvis behövs mer massor än så vilket innebär att ytterligare material behöver tillföras. Det finns en befintlig täkt i närheten av projektområdet, kring Västanbäck, som kan komma att nyttjas för materialförsörjning. I bilaga B *Teknisk Beskrivning* finns en redovisning av uppskattade materielmängder.

Tillverkning av betong till vindkraftverkens fundament kan ske antingen i en mobil betongstation i närliggande bergtäkt i Västanbäck, i mobil betongstation inom projektområdet eller genom att färdigblandad betong fraktas från betonganläggning i Sundsvall. Beroende på var betongen till tillverkas blir transporterna olika långa. En jämförelse över transportsträckor och bränsleförbrukning för de olika alternativen finns i bilaga B *Teknisk Beskrivning.*

4.7.2 Drift

Under driftsfasen, som uppskattas vara cirka 40–45 år, är aktiviteten i vindparken lägre. Vägarna nyttjas främst av personal vid service och reparationer. När behov finns kommer vägarna att plogas. Vindkraftverken övervakas genom automatiska driftssystem som optimerar elproduktion och ökar driftstiden. Systemet registrerar också eventuella felaktigheter såsom obalanser i rotorn, friktionskrafter eller läckage. Vid eventuella fel eller avvikelser från sensorerna larmar övervakningssystemet automatiskt. Vid mindre störningar kan vindkraftverken återställas och återstartas genom fjärrstyrning medan större störningar kräver att servicepersonal tillkallas. Service av verken sker enligt ett fastlagt schema, med återkommande inspektioner och underhåll minst en gång per år.

4.7.3 Avveckling och återställning

Redan då tillstånd lämnas ställs krav på verksamhetsutövaren att avsätta en ekonomisk säkerhet som är avsedd att säkra att det finns kapital tillgängligt för att täcka kostnaderna för avveckling och återställning. Detta kapital avsätts innan verksamheten får påbörjas och det är miljöprövningsdelegationen som bestämmer vilket belopp som är tillräckligt och anger det i tillståndsbeslutet. Förslag på ekonomisk säkerhet för vindparken beskrivs vidare i bilaga B till tillståndsansökan *Teknisk beskrivning.*

När en vindpark avvecklas monteras vindkraftverken ned och återvinns i den mån det är möjligt. Verksamhetsutövaren ansvarar för demontering, avveckling och återställning. Arbetet sker i samråd med tillsynsmyndighet och berörda markägare.

Dagens vindkraftverk är delvis återvinningsbara. De delar som bedöms möjliga att återvinna vid avveckling kommer att tas om hand. Rotorblad är särskilt svåra att återvinna på grund av sin komplexa uppbyggnad. Det pågår dock utveckling och nyligen har utvecklare presenterat mer avancerade konstruktioner av nya blad som möjliggör separation av delarna efter att de monterats ned, vilket i högre grad ökar möjligheten att återanvända beståndsdelarna i nya konstruktioner.

Generellt brukar fundament bilas ned till under marknivå och täckas över med jord för återetablering av växtlighet. Vägar brukar lämnas kvar för att kunna användas av skogsbruket och allmänheten. Elkablar som i framtiden inte kommer att användas klipps vanligen av och lämnas kvar i marken.

4.8 Avfall

Avfall från vindkraftverk uppkommer främst under avvecklingsfasen, men även under anläggningsfasen och drifttiden. Hantering av avfall och kemikalier ingår i verksamhetens egenkontroll.

Avfallet under anläggningsfasen består främst av metallskrot, emballage av både brännbart material och plaster, hushållsavfall och kemikalier som används av anläggningsmaskiner. Vid behov kommer tillfälliga avfallscentraler/miljöstationer att uppföras inom projektområdet i enlighet med gällande föreskrifter.

Avfallet under drifttid består huvudsakligen av spilloljor, smörjfetter, oljefilter, trasor och torkpapper. Vid reparationer av vingarna kan även slipdamm av plast uppstå. Kemikalier används i små mängder under driftsfasen, inklusive hydraulolja, växellådsolja, kylvätska och smörjfetter för olika komponenter. Ibland används även rengöringsmedel och färg vid underhåll. Under normal drift orsakar vindkraftverken inte utsläpp av kemikalier i miljön.

Under avvecklingsfasen består avfallet av de delar av anläggningen som inte går att återanvända eller återvinna samt kemikalier och oljor som anläggningsmaskinerna förbrukar.

5 Metod för bedömning

I kapitel 6 redovisas miljökonsekvensbedömningar för vindparken Högsvedjan. Bedömningarna redovisas först separat för varje enskild miljöaspekt i kapitel 6. I kapitel 9 summeras sedan konsekvenserna i en sammanfattande bedömning av hela projektet. Verksamhetens påverkan och effekter beskrivs och bedöms i förhållande till nuvarande förutsättningar inom området. Vidare redovisas förslag till lämpliga skyddsåtgärder där så bedöms relevant.

5.1 Steg i bedömningen

Miljökonsekvensbedömningarna görs enligt miljöbalkens och Naturvårdsverkets riktlinjer för specifika miljöbedömningar (Naturvårdsverket, 2022). Detta innebär att miljöaspekter identifieras, beskrivs och bedöms utifrån samma stegvisa metod:

Under *förutsättningar* redovisas identifierade värden för miljöaspekten, deras känslighet för påverkan samt relevanta bedömningsgrunder.

Under *påverkan och effekt* redovisas den påverkan som vindparken bedöms medföra samt den effekt som uppkommer till följd av denna påverkan.

Under *skyddsåtgärder* redovisas de åtgärder som vidtas för att undvika eller minimera påverkan.

Under *konsekvens* redovisas betydelsen av förändringen.

Förutsättningar

Bedömningen av miljöaspekternas värde och känslighet för påverkan utgår från nationella, regionala och lokala planeringsunderlag, information som framkommit under samrådet samt resultat från genomförda inventeringar och utredningar.

Bedömningsgrunder skiljer sig åt mellan olika miljöaspekter. Exempel på bedömningsgrunder är gällande miljökvalitetsnormer, föreskrivna gräns- och riktvärden och/eller rådande rättspraxis. För de miljöeffekter där fastställda bedömningsgrunder saknas görs en expertbedömning.

Påverkan och effekt

Med påverkan från vindparken menas den fysiska påverkan som kommer ske till följd av verksamheten. Den fysiska påverkan från en vindpark kan sedan leda till en förändring i form av effekter på miljön eller människors hälsa.

Effekter kan vara:

- positiva eller negativa,
- direkta, indirekta och/eller kumulativa,
- tillfälliga eller bestående
- och kan uppstå på kort, medellång eller lång sikt.

Skyddsåtgärder

För att undvika eller minimera negativa effekter kan skyddsåtgärder vidtas. Bedömningen av vindparkens konsekvenser baseras på de effekter som kvarstår efter att skyddsåtgärder har vidtagits.

Konsekvens

Den slutliga konsekvensbedömningen redovisar betydelsen av de effekter som vindparken förväntas leda till. Bedömningen görs utifrån miljöaspektens värde och känslighet för påverkan i förhållanden till den förväntade effekten från vindparken.

Konsekvensernas betydelse bedöms enligt en femgradig skala och kan vara positiva, obetydliga eller negativa, se Tabell 5-1 och Tabell 5-2Tabell 5-2**.** Negativa konsekvenser bedöms som antingen små, måttliga eller stora. Bredvid varje steg i skalan visas exempel på motiveringar som kan ligga till grund

för bedömningen. Eftersom miljöaspekter, deras värden och betydelsen som vindparken får för dessa varierar, måste dock varje motivering läsas i sin helhet i slutet på varje avsnitt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning.

Tabell 5-1: Bedömningsmatris miljökonsekvenser - baserat på miljöaspektens värde och bedömda effekter på värdet

	Litet värde	**Måttligt värde**	**Högt värde**
Stor negativ effekt	Små-måttliga konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Stora konsekvenser
Måttlig negativ effekt	Små konsekvenser	Små-Måttliga konsekvenser	Måttliga konsekvenser
Liten negativ effekt	Obetydliga konsekvenser	Små konsekvenser	Små-måttliga konsekvenser
Ingen/Obetydlig effekt	Obetydliga konsekvenser		
Positiv effekt	Positiva konsekvenser		

Tabell 5-2: Skala för bedömning av miljökonsekvenser och exempel på motivering för bedömningen.

Konsekvenser	**Motivering**
Stora negativa konsekvenser	Varaktig stor eller måttlig effekt av betydelse på nationella värden, eller varaktig stor effekt av betydelse på värden av regional betydelse. Motverkar att nationella, regionala eller lokala miljömål uppfylls. *Exempelvis: Irreversibla skador på miljöaspekten uppstår och unika värden försvinner, risk för olägenhet av betydelse för människors hälsa, risk för överskridande av miljökvalitetsnormer.*
Måttliga negativa konsekvenser	Liten eller tillfällig effekt av betydelse på värden av nationellt intresse, eller märkbar effekt på värden av lokalt eller regionalt intresse. Påverkar möjligheten att nå nationella, regionala och lokala miljömål negativt. *Exempelvis: Vissa skador på miljöaspekten uppstår och värdet minskar, risk för viss olägenhet för människors hälsa, möjligheten att uppnå och innehålla miljökvalitetsnormer försvåras.*
Små negativa konsekvenser	Liten eller tillfällig effekt av betydelse på värden av lokalt eller regionalt intresse. Förändrar inte möjligheten att nå nationella, regionala eller lokala miljömål. *Exempelvis: Miljöaspektens värden påverkas tillfälligt och/eller i begränsad omfattning eller kan antas accepteras enligt gällande regelverk och rekommendationer. Möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer bedöms sannolikt inte påverkas.*
Obetydliga konsekvenser	Konsekvenserna är likvärdiga med nollalternativet. Förändrar inte möjligheterna att nå nationella, regionala eller lokala miljömål. *Exempelvis: Miljöaspektens värde ändras inte alls eller endast i mindre och/eller obetydlig grad. Miljökvalitetsnormerna bedöms inte alls påverkas.*
Positiva konsekvenser	Förutsättningarna ökar för att värden ska kunna bevaras och utvecklas. Medverkar till att nationella, regionala och lokala miljömål uppfylls. *Exempelvis: Förutsättningarna för miljöaspekten förbättras och värdet förstärks.*

Metodik vid riskbedömning

Vid bedömning av risk i kapitel 7 Risk och säkerhet används konventionell riskbedömningsmetodik i stället för metodiken ovan. Det innebär att risken för att en händelse ska inträffa bedöms utifrån sannolikheten att händelsen inträffar och möjliga konsekvenser om den inträffar. Dessa delar vägs sedan samman till risknivå. För risker görs även bedömningen om de kan anses vara acceptabla eller ej.

5.2 Sakkunskap

Enligt 15 § miljöbedömningsförordning ska en miljökonsekvensbeskrivning tas fram med den sakkunskap som krävs vad gäller verksamhetens särskilda förutsättningar och förväntade miljöeffekter.

De bedömningar som framgår av detta dokument är framtagna av Sweco Sverige AB på uppdrag av Bolaget. Sweco är ett konsultföretag med lång erfarenhet och bred kompetens gällande framtagande av miljökonsekvensbeskrivningar för olika typer av miljöfarliga verksamheter.

Samtliga utredningar/undersökningar och framtagande av miljökonsekvensbeskrivning för vindpark Högsvedjan har utförts av utredare med flerårig erfarenhet av liknande uppdrag, se Tabell 5-3 för detaljer. Kravet på sakkunskap bedöms därför vara uppfyllt.

Tabell 5-3. Sammanställning över sakkunskap hos framtagare av miljökonsekvensbeskrivningen

Namn	Ansvarsområde i denna miljökonsekvensbeskrivning	Redovisning av sakkunskap
Anna Holmer	Kvalitetsgranskare	Utbildad miljövetare med över 20 års erfarenhet av arbete med tillsyn enligt miljöbalken. Har tidigare arbetat med tillsyn av vindparker och har mångårig erfarenhet av att granska tillståndshandlingar och har de senaste åren varit delaktig i att ta fram miljökonsekvensbeskrivningar.
Erika Kilbane	Uppdragsledare, skribent miljökonsekvensbeskrivning	Utbildad miljövetare med tvärvetenskaplig kompetens inom miljö- och hållbarhetsfrågor med åtta års erfarenhet av miljöbedömningar kopplat till miljöfarlig verksamhet.
Anna Norell	Biträdande uppdragsledare, skribent miljökonsekvensbeskrivning	Utbildad miljövetare med tvärvetenskaplig kompetens inom miljö- och hållbarhetsfrågor med fyra års erfarenhet av miljöbedömningar och tillsyn kopplat till miljöfarlig verksamhet.
Maria Flink	Skribent miljökonsekvensbeskrivning	Maria är utbildad biolog och har flerårig erfarenhet av arbete med utredningar och framtagande av miljökonsekvensbeskrivningar både i rollen som konsult och från myndighet. Maria har god kännedom om miljöbalken. De senaste åren har Maria varit delaktig i framtagandet av miljökonsekvensbeskrivning och skyddsåtgärder för flera större vindparker.
Hanna Gotlén	Skribent fladdermöss miljökonsekvensbeskrivning	Hanna är utbildad biolog och har tre års erfarenhet av arbete med inventeringar inom naturmiljö/fågel som underlag till miljökonsekvensbeskrivningar samt arbetat med att skriva dessa avsnitt.
Kimmo Kumpula	Skribent fåglar miljökonsekvensbeskrivning	Kimmo har en kandidatexamen i biologi- och geovetenskap samt en master i geovetenskap. Kimmo har mer än fem års erfarenhet av fältarbete kopplat till naturmiljö/fågel samt tillsyn och prövning av miljöfarlig verksamhet.

Åsa Hermansson	Skribent landskapsbild miljökonsekvensbeskrivning	Åsa är landskapsarkitekt och har över 30 års erfarenhet av utredningar och analyser avseende landskapsbild.

5.3 Osäkerheter i metoder och underlag

Enligt 19 § punkt 2 i miljöbedömningsförordningen ska miljökonsekvensbedömningar redovisa eventuella brister och osäkerheter som kan finnas vid de metoder och underlag som har använts vid bedömningarna. Vindpark Högsvedjan har utformats med känd teknik i enlighet med rådande riktlinjer och gällande praxis. Utredningarna som ligger till grund för denna miljökonsekvensbeskrivning bygger på beräkningar och underlag som utförts enligt vedertagna metoder, men som i sig alltid innebär en viss osäkerhet. Eventuella osäkerheter kopplat till bedömningarna kommer att behandlas och redovisas i respektive bedömningsavsnitt.

5.4 Avgränsning

Avgränsningen av relevanta miljöeffekter har gjorts utifrån en bedömning av vilka aspekter som den planerade vindparken kan komma att påverka samt utifrån de synpunkter som framkommit i samrådsprocessen, se bilaga C1. Vid utformandet av miljökonsekvensbeskrivningen har särskild hänsyn tagits till Länsstyrelsen Västernorrlands yttrande över vad dokumentet särskilt bör belysa.

5.4.1 Geografisk angränsning

Det ansökta projektområdet avser det markområde inom vilket vindpark Högsvedjan planeras. Utredda alternativ för val av lokalisering och utformning redovisas under kapitel 2 Lokalisering.

Verksamhetens influensområde omfattar det område där miljöeffekter kan uppstå i samband med byggnation och/eller drift. Influensområdets storlek och utbredning kan variera beroende på vilken effekt det är som analyseras, eftersom olika miljöaspekter påverkas på olika avstånd från vindparken.

- För markbundna naturvärden, strandskydd, fornlämningar samt risk och säkerhet bedöms påverkan inom de områden som kan skadas fysiskt.
- För påverkan på fågel, fladdermus och andra skyddade arter bedöms påverkan utifrån arternas populationsnivå samt bevarandestatus.
- Påverkan på vatten omfattar nedströmsliggande vattenförekomster och påverkan på landskapsbilden omfattar ett vidare område i omgivningen inom vilket vindparken kan komma att synas i sådan omfattning att det kan ge en betydande miljöeffekt.
- Påverkan på friluftsliv och rekreation bedöms dels utifrån ett lokalt perspektiv inom vindparken, dels utifrån ett vidare perspektiv när det gäller områden som pekats ut eller skyddats för friluftslivet.
- Luftfart och infrastruktur bedöms inom det område som kan påverkas genom störning eller ökad risk.

5.4.2 Avgränsning i tid

Med miljöeffekter avses i sjätte kapitlet miljöbalken direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående och som kan uppstå på kort, medellång eller lång sikt.

Miljöeffekter och miljökonsekvenser i denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs på kort sikt (anläggningsskedet) och medellång till lång sikt (driftskede). I de fall det bedöms finnas kvarstående konsekvenser efter genomförd avveckling (lång sikt) redovisas även dessa.

Anläggningsskedet för verksamheten bedöms bli cirka ett till två år och driftskedet cirka 40–45 år.

5.4.3 Avgränsning i sak

Syftet med att avgränsa miljökonsekvensbeskrivningen är att ge dokumentet en lämplig omfattning och detaljeringsgrad. Miljöaspekter som ska bedömas vid specifika miljöbedömningar är definierade i miljöbalkens sjätte kapitel. För vindpark Högsvedjan har miljöaspekterna grupperats efter följande rubriker:

- Natur och biologisk mångfald
- Fåglar
- Fladdermöss
- Mark och vatten
- Boendemiljö och människors hälsa
- Landskapsbild
- Rekreation och friluftsliv
- Kulturmiljö
- Rennäring
- Klimat

5.4.4 Frågor som har avgränsats bort

Naturresurser

Projektområdet består i huvudsak av produktiv skogsmark. Vindparkens uppförande innebär inte någon begränsning i möjligheten att bedriva skogsbruk. En mindre areal kommer att tas i anspråk för vindkraftsanläggningen men övriga ytor kommer att fortsätta vara tillgängliga för skogsbruket och vägnätet kommer att förbättras och kunna nyttjas av skogsbruksmaskiner och för timmertransporter. Skogsbruk utgör därför inte en betydande miljöaspekt och har avgränsats bort från denna miljökonsekvensbeskrivning.

Utöver skog utgör vatten en naturresurs inom området. Denna aspekt redogörs för i avsnitt 6.4 Mark och vatten. I övrigt har naturresurser avgränsats bort från denna miljökonsekvensbeskrivning.

Luftkvalitet

Under driftsfasen genererar vindkraft i stort sett inga luftföroreningar. Vindparken medför att behovet av att använda fossila bränslen för energiproduktion minskar, vilket innebär minskade utsläpp till luft. Utsläpp till luft i anläggningsskedet bedöms bestå av ökade transporter och användning av arbetsmaskiner, men utsläppen bedöms inte vara i den omfattning att någon betydande försämring av luftkvaliteten sker. Miljökvalitetsnormer (MKN) för luft bedöms inte påverkas av den tillfälliga byggnationen.

Mikroplaster

Mikroplaster är ett samlingsnamn för bitar av olika typer av plastmaterial som är upp till fem millimeter stora. Primära mikroplaster är de som avsiktligen har tillverkats för att användas som råmaterial, till exempel skrubbmaterial i olika produkter. Sekundära mikroplaster kommer från större plast- och gummiföremål som har brutits ner till mindre partiklar som till exempel slitage av bildäck (Naturvårdsverket, 2024). Moderna vindkraftverk släpper ifrån sig betydligt mindre mikroplaster per år än vad vi idag får i oss genom mat och dryck. I en rapport från Naturvårdsverket har viktiga källor till mikroplaster kartlagts och vindkraftverk nämns inte som en sådan källa (Naturvårdverket, 2017). Med anledning av detta har mikroplaster avgränsats bort från denna miljökonsekvensbeskrivning.

PFAS

PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor och komplex ämnesgrupp på mer än 10 000 identifierade ämnen. De är syntetiskt framställda och används i ett stort antal produkter som till exempel i brandsläckningsskum och impregneringsmedel. PFAS är extremt långlivade och vissa har visats ha negativa effekter på människor och djur. Exponeringen sker främst genom livsmedel som fisk, ägg och dricksvatten. Eftersom användningen av PFAS är så omfattande och har varit det under lång tid gör det att utsläppen till miljön blir stora. Utsläpp kan ske under varors och produkters hela livscykel – från produktion, till användning och vidare i avfallsledet. PFAS stabila egenskaper innebär att PFAS kommer att fortsätta att spridas i miljön under lång tid även efter det att produktion och användning av ny PFAS har upphört.

PFAS kan, men behöver inte, användas i ytbeläggningen på vindkraftverks rotorblad. När PFAS används i beläggningen på rotorblad rör det sig huvudsakligen om polymer PFAS som fluoretylenvinyleter (FEVE) och etylentetrafluoretylen (ETFE). Läckage av PFAS från rotorblad på vindkraftverk utgör inte en källa till den PFAS vi exponeras för via dricksvatten och livsmedel som fisk, kött och ägg (Naturvårdsverket, 2024). Med anledning av detta har PFAS avgränsats bort från denna miljökonsekvensbeskrivning.

Förorenade områden

Föroreningar kan förekomma i byggnader, mark, sediment, yt- och grundvatten. Utgångspunkten är att den som bedriver eller har bedrivit verksamheten, som har bidragit till föroreningens uppkomst, också ansvarar för att föroreningen åtgärdas. Risken för att föroreningarna sprids varierar för olika områden och hur området används. Enligt länsstyrelsens EBH-karta, där potentiellt förorenade områden visas, finns det inga misstänkta eller konstaterade markföroreningar inom projektområdet (Länsstyrelsen, 2025). Anläggande och drift av vindpark Högsvedjan bedöms därmed inte medföra att potentiella markföroreningar sprids vidare. Med anledning av detta har frågan om markmiljö avgränsats bort från denna miljökonsekvensbeskrivning. Om en förorening som kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön skulle upptäckas kommer tillsynsmyndigheten omedelbart underrättas.

6 Miljökonsekvensbedömning

6.1 Natur och biologisk mångfald

Natur och biologisk mångfald utgörs av en variation av arter och livsmiljöer. Naturvärden inom ett geografiskt område bedöms utifrån biologisk mångfald både vad det gäller enskilda arter och hela ekosystem. Konsekvenserna bedöms utifrån respektive skyddsintresse. Beskrivning av berörda skyddade områden redogörs för i avsnitt 3.5. Fåglar och fladdermöss hanteras under separata rubriker, i avsnitt 6.2 respektive 6.3. Hur verksamheten berör strandskydd enligt 7 kapitlet 13–14 §§ miljöbalken redogörs för i avsnitt 6.4.

En vindpark kan påverka naturen dels genom direkt, fysisk exploatering, dels genom indirekta effekter så som störningar, barriärer eller fragmenteringar. Vissa typer av natur eller arter är formellt skyddade enligt svensk eller internationell lag och har särskilda krav på undantag eller hänsyn.

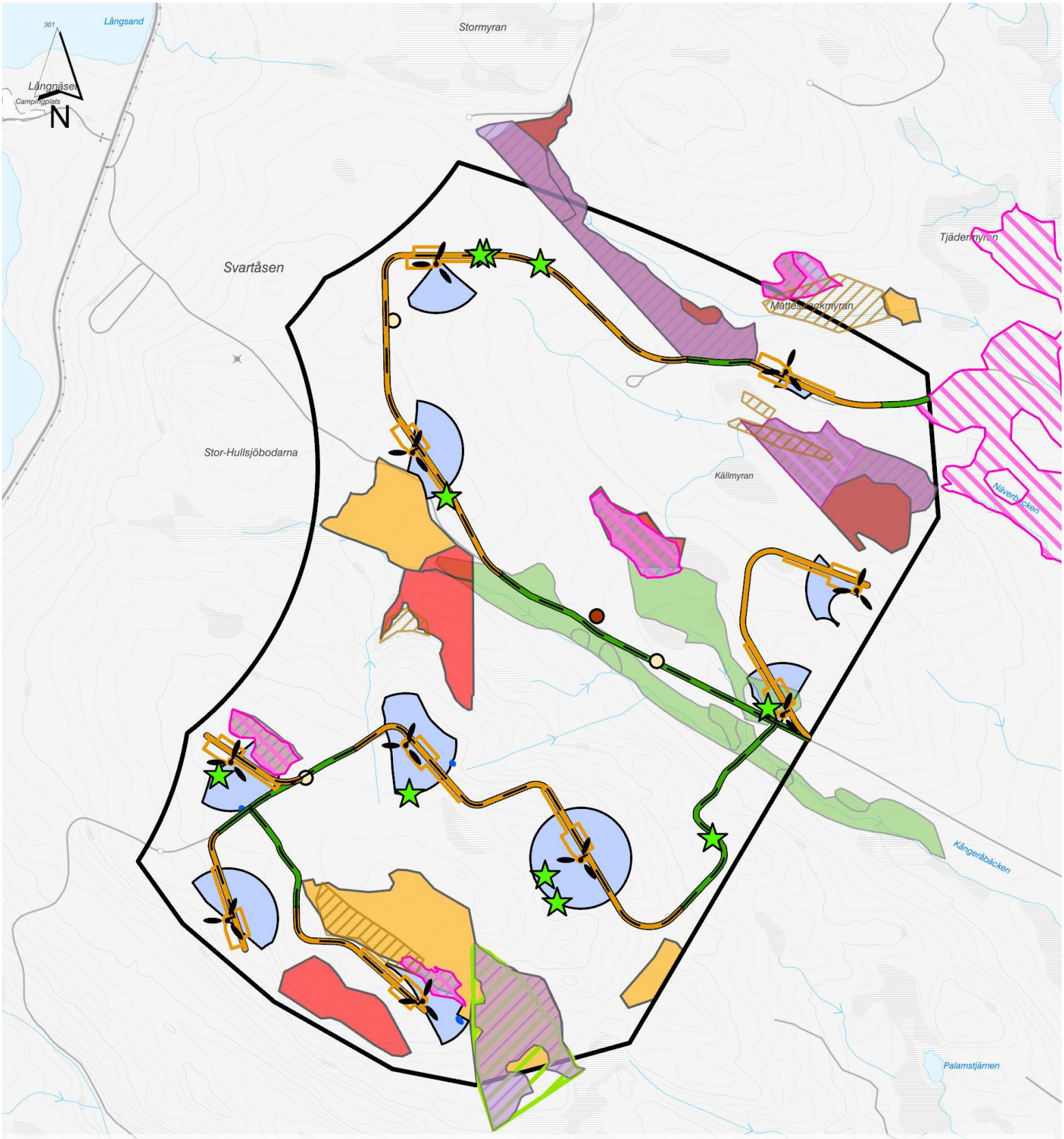
6.1.1 Förutsättningar

Projektområdet ligger i ett skogsdominerat, kuperat landskap mellan Ljungan och Indalsälven nordväst om Sundsvall. Skogen är till övervägande del produktionsinriktad med trakthyggesbruk vilket inkluderar planterade barrträd, däribland contortatall. Enstaka äldre bestånd med få eller inga skogliga åtgärder förekommer spritt i området, liksom mossar och myrar. I det omgivande landskapet förekommer även mindre områden med åkermark.

Projektområdet domineras av barrskog med olika grader av lövinblandning av framför allt björk, men även asp, rönn och sälg. Sumpskogar med olika påverkansgrad finns centralt i projektområdet i närheten och norr om Kångeråbäcken. Ett antal mindre våtmarker, enstaka med öppna vattenspeglar, förekommer också inom projektområdet. Vid granskning av äldre flygfoton har uppskattningsvis cirka 75 procent av projektområdet kalavverkats sedan år 1975. Området ligger på förhållandevis hög höjd, cirka 300–400 meter över havet, med ett antal mindre toppar spridda inom projektområdet. Stora delar av området sluttar mot sydöst.

Projektområdet berör inga utpekade riksintressen för naturvård, Natura 2000-områden eller naturreservat. Inom en radie av tio kilometer från projektområdet finns ett område av riksintresse för naturvård, två Natura 2000-områden utpekade enligt art- och habitatdirektivet, samt fyra naturreservat, se avsnitt 3.5.

Registrerade naturvärden inom projektområdet är få. Det finns ett område avsatt som skogligt biotopskyddsområde i den sydöstra delen av projektområdet. Totalt finns fyra nyckelbiotoper helt inom projektområdet samt två nyckelbiotoper som delvis berör projektområdet. Två sumpskogar, beskrivna i ovanstående stycke, finns i centrala delarna av projektområdet, se Figur 6.1. I övrigt finns inga registrerade naturvärden så som områden identifierade i den nationella våtmarksinventeringen (VMI). Utöver dessa har bolaget sex frivilliga avsättningar för skogsbruket inom projektområdet, se Figur 6-1.



Figur 6-1. Naturvärden inom och i närheten av projektområdet. Kartbilden innehåller resultaten från samtliga genomförda inventeringar kopplade till naturmiljö.

Projektområde
Vindkraftverk
Flyttmån
Befintlig väg som ska förstärkas
Ny väg och kranplan
Internt elnät
Kopplingskiosk
Transformatorstation

Frivilliga avsättningar
Nyckelbiotop
Biotopskyddsområde
Sumpskogar

Kompletterande invetering 2025

Hålträd
Småvatten

Naturvärdesinventering 2022

Klass 1
Klass 2
Klass 3

Kompletterande inventering våtmarker 2024

Klass 3

0 250 500 m

Genomförda inventeringar

En naturvärdesinventering genomfördes under september år 2022, se bilaga C2.1 för rapporten i sin helhet. Inventeringen genomfördes enligt svensk standard (SS 199000:2014) med tillägg fältnivå, detaljeringsgrad medel och detaljerad redovisning av artförekomst. Inventeringen genomfördes på ett område som är större än projektområdet för ansökt vindpark, se karta i Figur 2-2, för hur projektområdet har minskats. Totalt identifierades 25 naturvärdesobjekt varav tolv naturvärdesobjekt ligger inom aktuellt projektområde, två av dessa fortsätter utanför projektområdet.

Totalt har två naturvärdesobjekt med klass 1 (*högsta naturvärde)* identifierats, fem med klass 2 (*högt naturvärde)* samt fem med klass 3 (*påtagligt naturvärde)*, se **Fel! Hittar inte referenskälla.**. De två n aturvärdesobjekten av klass 1 utgörs av olikåldrad granskog med inslag av fuktiga områden, både skogsbäckar och myrmarker. Naturvärdesobjekten av klass 2 karaktäriseras av flerskiktad gransumpskog med god förekomst av död ved och delvis spår från tidigare skogsbrand. Klass 3 objekten besår av flerskiktad olikåldrig skog men som ändå är tämligen ung.

En kompletterande inventering av våtmarker genomfördes sommaren år 2024 på den yta som projektområdet nu utgörs av, se bilaga C2.2 för rapporten i sin helhet. Inventeringen fokuserade på våtmarker, blöta områden och vattendrag. Inventeringen genomfördes enligt Svensk Standard för naturvärdesinventering SS 199000:2023 med stöd av den tekniska specifikationen SIS/TS 199002:2023 med framför allt biotopvärdena i fokus. Avgränsade biotoper har bedömts utefter naturvärdesklass 1–4. Anledningen till att inventeringsmetoderna skiljer sig åt är att standarden för naturvärdesinventeringen har ändrats sedan inventeringen år 2022. I samband med den uppdaterade standarden har begreppet naturvärdesobjekt bytt namn till naturvärdesbiotoper. Inventeringen resulterade i att åtta naturvärdesbiotoper identifierades, varav fyra delvis överlappar med tidigare avgränsade områden från naturvärdesinventeringen år 2022, se Figur 6–1.

Under hösten 2025 genomfördes en kompletterande inventering med fokus på hålträd, kärlväxter och livsmiljöer för groddjur inom de ytor som kan komma att tas i anspråk till följd av etablering av vindparken. Ytorna omfattar positioner för vindkraftverk inklusive flyttmån, kranplaner samt vägar, både befintliga och nya, se bilaga C2.3. Totalt noterades tio hålträd med utvecklade håligheter som bedöms kunna utgöra potentiella livsmiljöer för fåglar och fladdermöss. De fridlysta arter som noterades var höstlåsbräken, fläcknycklar, nattviol, spindelblomster, lopplummer, mattlummer och plattlummer. Totalt noterades tre småvatten som bedöms kunna utgöra potentiella livsmiljöer för groddjur, se Figur 6–1.

Samtliga noterade naturvärden, (förutom kärlväxter) inom projektområdet visas i Figur 6–1 och omfattar kända naturvärden sedan tidigare, bolagets naturavsättningar, resultat från naturvärdesinventeringen år 2022, kompletterande inventeringen av våtmarker år 2024 samt den kompletterande inventeringen med fokus på hålträd, kärlväxter och småvatten som bedöms kunna utgöra potentiella livsmiljöer för groddjur år 2025.

Artskydd

I syfte att utreda huruvida förbuden i artskyddsförordningen (2007:845) aktualiseras till följd av den planerade verksamheten har en artskyddsutredning tagits fram, se bilaga C5. Artskyddsfrågor för fåglar samt fladdermöss redogörs för i avsnitt 6.2 respektive 6.3.

Totalt har 12 kärlväxter, en svamp, ett däggdjur (exklusive fladdermöss) och ett groddjur som berörs av artskyddsförordningen noterats inom eller i anslutning till projektområdet, se Tabell 6-1. Däggdjuret, en utter, är fridlyst enligt 4 a § artskyddsförordningen. Inga fridlysta svampar, mossor eller lavar har noterats. Funna arter är antingen noterade via artuttag och/eller identifierade i någon av de inventeringar som genomförts inom ramen för projektet.

Tabell 6-1. Samtliga förekommande arter som berörs av artskyddsförordningen som noterats i eller i anslutning till projektområdet.

Art	§ i artskydds-förordningen	Status rödlistan	Artgrupp	Förekomst	Risk för förbud om inga skyddsåtgärder vidtas
Blåsippa	8,9		Kärlväxt	Blåsippa förekommer på två växtplatser ca 200 meter sydost om projektområdet. Arten är lokalt allmän och växer på frisk, gärna mullrik eller kalkpåverkad mark.	Nej
Doftticka	8	VU	Svampar	Doftticka förekommer på en växtplats cirka 350 meter nordost om projektområdet.	Nej
Fläcknycklar	8	LC	Kärlväxt	Fläcknycklar är noterade på många platser inom projektområdet samt utanför projektområdet. Arten är en karaktärsart på våtmarker, fuktiga skogar och flera andra miljöer.	Nej
Höstlåsbräken	8	NT	Kärlväxt	Höstlåsbräken är noterad på en växtplats med 16 plantor i projektområdet. Den förekommer i magra, hävdade gräsmarker och vägkanter och den kanske mest allmänna av låsbräknarna.	Ja
Knärot	8	VU	Kärlväxt	Knärot är påträffad på åtta växtplatser inom projektområdet, fördelade inom fyra olika skogsbestånd. Tre av skogarna är utpekade naturvärdesobjekt i naturvärdesinventeringen.	Ja
Korallrot	8	LC	Kärlväxt	Korallrot förekommer på en växtplats inom projektområdet. Korallrot växer på blöt-frisk och skuggig mark.	Nej
Lopplummer	9		Kärlväxt	Lopplummer är noterad på en plats platser i projektområdet. Arten är lokalt allmän och växer på mager, fuktig och lite skuggad mark.	Nej
Mattlummer	9		Kärlväxt	Mattlummer är noterad på flera platser i projektområdet. Arten är lokalt mycket allmän och växer på mager, torr mark.	Nej
Nattviol	8	LC	Kärlväxt	Nattviol förekommer på tio växtplatser inom projektområdet samt noterad på fyra platser,	Nej

				norr om projektområdet. Arten förekommer på frisk-fuktig ängsmark eller öppen skogsmark.	
Plattlummer	9		Kärlväxt	Plattlummer är noterad på en plats inom projektområdet. Arten är lokalt mycket allmän och växer på mager, torr mark.	Nej
Revlummer	9	LC	Kärlväxt	Revlummer är noterad på många platser inom projektområdet samt utanför projektområdet. Arten är en karaktärsart i många skogsmiljöer. Växer på frisk-fuktig, mager och ofta delvis skuggig mark.	Nej
Spindelblomster	8		Kärlväxt	Spindelblomster är noterad på en plats i den nordvästra delen av projektområdet. Växer med viss tyngdpunkt i äldre barrskogar men är relativt allmän både lokalt, regionalt och nationellt	Nej
Utter	4 a	NT	Däggdjur	Utter har påträffats både norr, väster och sydost om projektområdet.	Nej
Vanlig groda	6		Groddjur	Vanlig groda noterades med enstaka exemplar. Arterna är mycket vanliga både lokalt, regionalt och nationellt.	Nej
Ängsnycklar	8	LC	Kärlväxt	Ängsnycklar förekommer på en växtplats, inom projektområdet, NVB 08 i den kompletterande inventeringen av våtmarker 2024. Arten växer på öppen, kalkrik mark.	Nej

Utöver arterna som framkommer av tabellen bedöms det i artskyddsutredningen att åkergroda, större vattensalamander, mindre vattensalamander och andra kräldjur kan förekomma inom projektområdet. Även större däggdjur så som björn, järv, lo, varg och älg bedöms kunna röra sig tillfälligtvis inom projektområdet.

Bedömningsgrunder

I miljöbedömningen av aspekten naturmiljö har följande beaktats;

- Områdets värde för biologisk mångfald.
- Om området har förutsättningar för naturvärden och utveckling av dessa (opåverkat, ofragmenterat).
- Om området har stor artmångfald nationellt sett.
- Särskilt skyddsvärda och övriga skyddsvärda träd.
- Om artfynd förekommer i form av värdearter såsom fridlysta arter (regleras i artskyddsförordningen), rödlistade (SLU ArtDatabanken), signalarter (enligt Skogsstyrelsen,

Jordbruksverket och Trafikverket), ansvarsarter (har en betydande del av sin totala population inom ett begränsat område).

- Om området bedöms inneha viktiga spridningsstråk för arter (växter, insekter, groddjur, vilt etcetera) och som bidrar till den gröna infrastrukturen (ekologiska samband).
- Naturvärdesklassade områden som har identifierats enligt genomförd standardiserad naturvärdesinventering.
- Förekomst av värdefulla våtmarker och dess klassning, så som VMI-objekt och sumpskogar.
- Miljömålen Myllrande våtmarker, Levande skogar, Ett rikt växt- och djurliv med relevanta preciseringar.
- Planerade skyddsåtgärder.

6.1.2 Påverkan och effekt

Riksintressen och skyddade områden

Inga områden av riksintresse för naturmiljö, Natura 2000-områden eller naturreservat ligger inom projektområdet och påverkas därmed inte fysiskt av den planerade verksamheten.

Inom projektområdet finns ett biotopskyddsområde. Biotopskyddsområdet överlappar med naturvärdesobjekt 23 (klass 3, påtagligt naturvärde) i genomförd naturvärdesinventering år 2022 samt en frivillig avsättning för skogsbruket. Biotopskyddsområdets värden är kopplade till områdets naturskogskaraktär med äldre träd och brandspår. Inga vindkraftverk kommer att placeras inom området. I enlighet med placeringsprinciperna kommer områden utpekade som biotopskyddsområden helt undantas från exploatering, vilket medför att planerad vindpark inte bedöms påverka det biotopskyddade området.

Risk för negativ påverkan på övriga skyddade områden utanför projektområdet bedöms som låg med hänsyn till det långa avståndet och då områdenas bevarandevärden är markbundna, såsom växter och strukturer.

Övriga naturvärden

Etableringen av vindpark Högsvedjan kommer främst ske inom områden med produktionsskog utan höga naturvärden. Naturvärdena inom projektområdet och dess närhet är främst kopplade till skoglig kontinuitet med naturlig dynamik. Med stöd av genomförda inventeringar har projektområdets avgränsning anpassats för att undvika påverkan på känsliga områden så som klassificerade naturvärdesobjekt, våtmarker, nyckelbiotoper och frivilliga avsättningar, se även avsnitt 4.2 om verksamhetens placeringsprinciper. För att minimera negativ påverkan på de områden med identifierade naturvärden som kvarstår inom projektområdet kommer skyddsåtgärder behöva vidtas.

Under den kompletterande inventeringen år 2025, bilaga C2.3, identifierades hålträd vid ytor som kan komma att exploateras. Vissa av hålträden är lokaliserade inom yta för flyttmån och kommer att sparas i möjligaste mån. Under naturvärdesinventeringen år 2022 identifierades flertalet hålträd inom naturvärdesobjekt klass 1 och 2. Hålträd är viktiga livsmiljöer för många arter och fyller en funktion för den biologiska mångfalden. Inom projektområdet finns de mest värdefulla naturmiljöerna för den biologiska mångfalden inom områden med höga naturvärden och strukturer så som hålträd, död ved och boplatser för insekter. Placeringsprinciperna för verksamheten innebär att dessa områden kommer att undvikas. Genom att undanta övriga hålträd i möjligaste mån minskar de negativa effekterna.

Genom att tydligt märka ut naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 i fält inför anläggningsarbeten minskar risk för skada och därmed negativ påverkan på områdena och dess värden.

För att behålla möjligheten att använda befintligt vägnät och därmed undvika att onödigt stora områden tas i anspråk för byggnation av nya vägar bör möjligheten att bredda befintliga vägar finnas även om de passerar särskilt känsliga eller skyddsvärda naturområden. Genom att åta sig

skyddsåtgärder för anläggande av övrig infrastruktur, såsom vägar säkerställs att det görs med stor hänsyn till naturmiljön. Skyddsåtgärder finns i avsnitt 6.1.3.

Artskydd

Artskyddsfrågor för artgrupperna örnar, rovfåglar, lom, skogshöns samt fladdermöss redogörs för i avsnitt 6.2 och 6.3.

Kärlväxter

Av artskyddsutredningen framgår att förbuden i artskyddsförordningen kan aktualiseras för knärot och för höstlåsbräken. Knärot är rödlistad som sårbar (VU) och har minskat framför allt på grund av ett alltför intensivt skogsbruk. Lokalt är arten relativt allmän och förekommer på cirka 500 lokaler i närliggande områden och totalt över 900 lokaler i kommunen. Då det är svårt att bedöma artens lokala bevarandestatus utgår därför bedömningen från att den inte är gynnsam. Genom att knärotens växtplatser samt att miljöer där växten kan förekomma, så som naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 helt undviks och naturvärdesobjekt klass 3 undviks i möjligaste mån undviks risk för påverkan på arten. Samtliga identifierade växtplatser för knärot ges ett skyddsavstånd på 50 meter, där ingen exploatering kommer att ske. Utifrån detta bedöms vindparken inte medföra någon negativ påverkan på knärotens bevarandestatus.

Höstlåsbräken är rödlistad som nära hotad (NT) och har minskat på grund av upphörd hävd i magra gräsmarker. Lokalt är arten noterad på ett 10-tal växtplatser i Sundsvalls kommun. Liksom för knärot är det svårt att bedöma artens lokala bevarandestatus och bedömningen utgår därför från att den inte är gynnsam. Växten förekommer inom projektområdet längs kanten på en skogsbilväg vid en yta för timmeravlägg. Genom att undanta denna yta från exploatering samt att breddning av vägen kommer att ske på motsatt sida av förekomsten och att en ekolog är delaktig i utformning av vägsträckan undviks skada på beståndet. Den lokala bevarandestatusen bedöms därför inte påverkas av vindkraftsetableringen.

Övriga kärlväxter upptagna i artskyddsutredningen förekommer i varierande grad inom projektområdet. En etablering av en vindkraftpark kan innebära risk för negativ påverkan på arterna genom att vindparken tar mark i anspråk vilket kan innebära en påverkan på arternas växtplatser. Samtliga arter har gynnsam lokal bevarandestatus. Genom att undanta områden med högre naturvärden så som naturvärdesbiotoper av klass 1 och 2, från anläggningsarbeten, bedöms etableringen av vindparken inte påverka beståndet av arterna och därmed inte heller deras lokala bevarandestatus. Gällande ängsnycklar har de endast noterats på en lokal inom projektområdet, NVB 08 identifierad i den kompletterande inventeringen av våtmarker 2024, bilaga C2. Arten bedöms som sparsam även om dess bevarandestatus är gynnsam på lokalnivå. Genom att undanta växtplatsen och dess miljö från anläggningsarbeten undviks risk för negativ påverkan på ängsnycklar. Vid anläggandet av vindparken kommer inga markavvattnade åtgärder att ske vilket är gynnsamt för ängsnycklar. Utifrån detta bedöms vindparken inte medföra negativ påverkan på kärlväxterna upptagna i artskyddsutredningen.

Grod- och kräldjur

Ytor inom, eller i anslutning till projektområdet är fattigt på lämpliga småvatten för grodor att reproducera sig i. Tre potentiella grodlekslokaler identifierades under den kompletterande inventeringen 2025, se bilaga C2.3. Populationstätheten av groddjur bedöms därför som lägre än intilliggande landskap. Vid etableringen av vindparken kan det dock inte uteslutas att individer av påträffad vanlig groda dödas. Utifrån att potentiella livsmiljöer inte bedöms kunna hysa mer än enstaka reproducerande individer och eftersom det är en så vanligt förekommande art bedöms bevarandestatusen för vanlig groda inte påverkas negativt av vindkraftsetableringen.

Åkergroda är ett groddjur som skulle kunna förekomma inom projektområdet även om arten inte har påträffats. Arten är, jämfört med vanlig groda, en låglandsart som i Medelpad främst påträffas i anslutning till något större vatten (blöta myrar, sjöar, åar, sumpiga ängar). De områden inom projektområdet som kommer att exploateras har, som nämnts ovan, begränsad tillgång till lämpliga livsmiljöer och lekvatten för groddjur och därmed även för åkergrodan. Större vattensalamander är en art som är ovanlig i Medelpad men som ändå inte helt kan uteslutas förekomma inom projektområdet. I syfte att undvika dödande av individer av både åkergroda och större vattensalamander bör

anläggningsarbeten undvikas i direkt anslutning till de tre noterade småvattnen under grodornas och salamandrarnas parnings- och uppfödningsperiod 1 april – 31 juli. Risk att de eventuellt lokala populationernas bevarandestatus försämras för de båda arterna till följd av anläggandet av vindkraftparken är obetydlig då de småvatten som identifierats inom områden som kommer att exploateras bedöms som mindre lämpliga som leklokal för både åkergroda och större vattensalamander. Inte heller bedöms det finnas risk att arternas ekologiska funktion hos de eventuella lokala populationerna försämras.

Flera arter av grod- och kräldjur så som vanlig padda, mindre vattensalamander, huggorm, skogsödla och kopparödla förekommer sannolikt inom projektområdet. Om beskrivna skyddsåtgärder ovan vidtas gynnas alla groddjur och därmed även vanliga padda och mindre vattensalamander. Gällande kräldjuren är de knutna till solvarma och öppna miljöer. Etableringen av vindparken innebär ingen betydande påverkan på den typen av miljöer. Etableringens hårdgjorda ytor i anslutning till vindkraftverken är en sådan miljö som kräldjuren skulle kunna nyttja. Etableringen av vindpark Högsvedjan bedöms därför inte innebära någon negativ påverkan av betydelse för övriga grod- och kräldjur.

Större däggdjur

Det kan inte uteslutas att de större däggdjuren rör sig inom och i anslutning till projektområdet. Dock förekommer inga järvlyor, björnlyor eller vargrevir inom projektområdet. Hur större däggdjur påverkas av vindkraft är relativ outforskat. Anläggningsfasen för vindparken innebär ökad trafik, markarbeten, skogsavverkning, och annan mänsklig aktivitet i området. Detta kan påverka djurens beteende och rumsliga fördelning. De få tillgängliga studierna av detta pekar på vissa, om än temporära, effekter (Naturvårdsverket Vindval, 2012). Under driftsfasen innebär vindparken ökade bullernivåer i området samt skuggeffekter. Detta kan ha en avhållande effekt på de större däggdjuren. Det faktum att vindkraftsbullret eller skuggorna inte är kopplat till någon direkt fara talar för att djuren bör kunna vänja sig (Naturvårdsverket Vindval, 2012). Etableringen av vindparken innebär en viss förlust av habitat för arterna. För uttern saknas optimala livsmiljöer inom projektområdet då det saknar större vattendrag. Förlusten av habitat är att betrakta som permanent, men utgörs totalt av en liten del av projektområdet och landskapet då de flesta djuren rör sig på större ytor vilket innebär att förlusten av habitat till följd av vindparken medför en obetydlig effekt. Etableringen av vindparken bedöms inte ha någon reell påverkan på arternas bevarandestatus. Inte heller bedöms arternas kontinuerliga ekologiska funktion påverkas av etableringen varvid vindparkens påverkan på arterna bedöms som obetydlig.

6.1.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på naturmiljön från vindpark Högsvedjan:

- Identifierade områden med *högsta naturvärde* samt *högt naturvärde* (klass 1 och 2) samt NVB 08 (ett område som innehar klass 3 identifierad i den kompletterande inventeringen av våtmarker 2024), undantas helt från exploatering, vilket innebär placering av vindkraftverk och övrig infrastruktur samt anläggningsarbeten. Dessa områden ska markeras ut tydligt i fält innan närliggande anläggningsarbeten påbörjas. Detta för att undvika oavsiktligt intrång i områdena.
- Identifierade områden med *påtagligt naturvärde* (klass 3) undantas helt från placering av vindkraftverk. Nya vägar samt kran- och montageytor undviks i möjligaste mån. Dessa områden ska markeras ut tydligt i fält innan närliggande anläggningsarbeten påbörjas. Detta för att undvika oavsiktligt intrång i områdena.
- Biotopskyddsområden, nyckelbiotoper och områden avsatta som frivilliga avsättningar vid tiden för inlämning av tillståndsansökan undantas helt från exploatering, vilket innebär placering av vindkraftverk och övrig infrastruktur samt anläggningsarbeten. Dessa områden ska markeras ut tydligt i fält innan närliggande anläggningsarbeten påbörjas. Detta för att undvika oavsiktligt intrång i områdena.

- Identifierad växtplats för höstlåsbräken undantas från exploatering och breddning av väg kommer ske på motsatt sida från förekomsten. Inför anläggningsarbeten i anslutning till växtplatser för höstlåsbräken ska dessa tydligt märkas ut i fält för att skyddas mot skada.
- Samtliga identifierade växtplatser för knärot ges ett skyddsavstånd på 50 meter, där ingen exploatering kommer att ske. Vilket innebär placering av vindkraftverk och övrig infrastruktur samt anläggningsarbeten. Dessa skyddsområden ska markeras ut tydligt i fält innan närliggande anläggningsarbeten påbörjas.
- Våtmarker identifierade under inventering undviks helt från placering av vindkraftverk. Fysisk påverkan från övriga hårdgjorda ytor undviks i möjligaste mån. Om nya vägar anläggs i våtmarksområden ska de utgöras av vattengenomsläpplig underbyggnad. (Metod för anläggande av vägar beskrivs i ansökans bilaga B, *teknisk beskrivning*)
- Vid detaljprojektering och utformning av kranplaner och vägar i närheten av växtplatser för höstlåsbräken kommer en ekolog att delta.
- Identifierade hålträd inom naturvärdesobjekt klass 1–2 kommer att undvikas helt. Identifierade hålträd utanför naturvärdesobjekt (klass 1–2) kommer att sparas i möjligaste mån.
- Anläggningsarbeten kommer att undvikas i direkt anslutning till de tre noterade småvattnen under grodornas och salamandrarnas parnings- och uppfödningsperiod 1 april – 31 juli.

6.1.4 Konsekvens

Etablering av vindpark Högsvedjan bedöms inte ha några effekter för skyddade naturområden utanför projektområdet varför konsekvenserna bedöms som **obetydliga.** Genom vidtagna skyddsåtgärder minskas risken för negativ påverkan på områden med identifierade naturvärden inom projektområdet. Skyddsåtgärderna bedöms vara väl anpassade och rimliga för att möjliggöra anläggandet av vindpark Högsvedjan utan att skada naturmiljön i stor omfattning. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna för de värdefulla naturmiljöerna som finns inom eller i nära anslutning till projektområdet bli **små** vilket ger **små negativa** konsekvenser.

Förbuden i artskyddsförordningen aktualiseras inte för någon av de arter som omfattas av artskyddsförordningen. Detta eftersom funna arters bevarandestatus eller kontinuerliga ekologiska funktion inte bedöms påverkas av etableringen av vindparken samt eftersom verksamheten inte bedöms medföra något avsiktligt dödande eller störande i övrigt. Effekter och konsekvenser för funna arter bedöms därför som **obetydliga**. Genom att områden med högre naturvärden, naturvärdesobjekt klass 1 och 2, undantas exploatering samt att påverkan på områden med påtagliga naturvärden, naturvärdesobjekt klass 3, begränsas, bedöms effekterna även för potentiella men icke funna arter som **obetydlig**. Konsekvenserna bedöms därför som **obetydliga.**

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljö vara **små negativa** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.1.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende natur och biologisk mångfald. Naturvärdena inom och i anslutning till projektområdet är kopplade till markbundna värden och är därmed knutna till den plats där de finns. Vindkraftverken och dess infrastruktur kommer att lokaliseras så att inga *höga naturvärden* (klass 2) eller *högsta naturvärden* (klass 1) påverkas. Inte heller bedöms vindparken medföra att funna skyddade arters bevarandestatus eller ekologiska funktion påverkas negativt av etableringen. Utifrån detta bedöms inga kumulativa effekter uppstå på natur och biologisk mångfald till följd av etablering av vindpark Högsvedjan.

6.2 Fåglar

Fågellivet utgör en viktig del av ett områdes biologiska mångfald och kan omfatta flera arter och funktionella grupper, så som rovfåglar, skogshöns, skogsspecialister och våtmarksfåglar, beroende på livsmiljöernas förekomst.

Alla vilda fåglar omfattas av skydd enligt artskyddsförordningen. Det är därför förbjudet att döda, skada eller avsiktligt störa fåglar, samt att förstöra eller skada deras bon och ägg. Arter som är hotade, rödlistade eller omfattas av EU:s fågeldirektiv kan kräva särskilda skyddsåtgärder eller särskild hänsyn vid planering och genomförande av verksamheter. Rödlistan används som ett verktyg för att bedöma arters bevarandestatus och för att prioritera åtgärder för biologisk mångfald.

Vindkraftsetableringar kan påverka fågellivet direkt genom fysisk exploatering eller kollisioner, och indirekt genom störningar, barriäreffekter eller fragmentering. Hänsyn och uppföljning kan behövas för att säkerställa erforderliga skyddsåtgärder under anläggning och drift.

6.2.1 Förutsättningar

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har i sitt samarbete inom kunskapsprogrammet Vindval bedömt vilka artgrupper som är särskilt känsliga för vindkraft. Pelagia Nature & Environment AB genomförde år 2021 en förstudie för projektområdet för att identifiera vilka fågelinventeringar som bedöms motiverade för uppdraget att genomföra, se bilaga C3.1. Inventeringar av olika fågelarter har därefter genomförts se Tabell 6-2 och resultatet från dessa utgör underlag för denna miljökonsekvensbeskrivning. En artskyddsutredning har även genomförts år 2025 och återfinns i bilaga C5, vilken ligger till grund för gjorda bedömningar avseende påverkan på fåglar.

Metodik för varje riktad inventering redovisas i respektive rapportbilaga. Vissa inventeringsrapporter innehåller uppgifter om skyddsvärda fågelarter som omfattas av sekretess enligt offentlighets- och sekretesslagen (2009:400).

Tabell 6-2 Genomförda fågelinventeringar för projekt Högsvedjan

Fågelgrupp	Källa	Tidpunkt för inventeringen	Bilaga
Havsörn, kungsörn, skogshöns, smålom och kricka	Pelagia	2021	C3.1 Skrivbordsstudie av fågelfaunan vid Högsvedjan
Havsörn, kungsörn, skogshöns, smålom och kricka	Pelagia	2021	Inventering av havsörn, kungsörn, skogshöns, smålom och kricka vid Högsvedjan med omnejd (bilaga 3.2.1till syntesrapporten)
Kungsörn och havsörn	EnviroPlanning/ Sweco	2022–2023/ 2024–2025	C3.2 Syntesrapport med sammanfattning av utförda örninventeringar ink bilagor
Ugglor	Sweco	2023	C3.4 Inventering av ugglor
Tjäder och orre	Sweco	2023–2024	C3.3 Inventering av tjäder och orre
Rovfåglar och häckfåglar	Sweco	2023–2024	C3.6 Inventering av rovfåglar och häckfåglar
Inventering av lom	Sweco	2023–2024	C3.5 Inventering av lom

Totalt har 51 fågelarter som är rödlistade och/eller inkluderade i fågeldirektivets (Direktiv 2009/147/EG, fågeldirektivet) bilaga 1 noterats inom eller i anslutning till projektområdet. Noteringarna innefattar både arter från genomförda inventeringar samt rapporterade fynd i Artportalen (SLU, 2025). Nedan redovisas de arter som är känsliga för vindkraft enligt Vindvals rapporter, samt arter som är rödlistade eller listade i fågeldirektivets bilaga 1. Andra arter bedöms inte känsliga för vindkraft eller riskera påverkan på populationsnivå vid störning. Med hänsyn till sekretess redogörs endast kortfattat för de inventeringsresultat som har framkommit. Fullständiga inventeringsresultat presenteras i bilagor, se tabell 6–2.

Kungsörn

Under inventeringarna har kungsörn observerats. Vid inventeringar år 2021, 2022 och 2023 noterades inget revir. Under år 2024 upptäcktes ett sedan tidigare okänt kungsörnspar i projektområdets omgivning. Paret var på plats även under år 2025. Utifrån inventeringarna har ett potentiellt kärnområde för dess revir kunnat avgränsas. En bolokal har konstaterats men den förekommer mer än sex kilometer från projektområdet. Slutsatsen från inventeringarna är därmed att det inte häckar kungsörn inom tre kilometer från projektområdet. Skyddsåtgärder rörande verksplaceringar, och övriga anläggningsarbeten bedöms inte nödvändiga. För fullständiga detaljer hänvisas till sekretessklassad bilaga C3.2.

Havsörn

Under inventeringarna har havsörn observerats. Det finns dock inget som tyder på att revir eller bolokal förekommer i projektområdet eller angränsande sex kilometer. Enstaka individer har observerats under örninventeringarna, men helt utan indikationer på häckning. Skyddsåtgärder rörande verksplaceringar och övriga anläggningsarbeten bedöms inte nödvändiga.

Fiskgjuse

En häckningsplats för fiskgjuse har konstaterats under inventeringarna, se bilaga C3.6. Häckningsplatsen är belägen mer än en kilometer från projektområdet. Projektområdet saknar bra fiskevatten för fiskgjuse och en etablering av vindkraft i området bedöms inte utgöra hinder för passage mellan sjöarna i landskapet för arten. De största sjöarna i landskapet, vilka säkerligen är de mest betydelsefulla för fiskgjusen, är belägna i motsatt riktning från projektområdet i förhållande till häckningsplatsen. Skyddsåtgärder rörande verksplaceringar och övriga anläggningsarbeten bedöms inte nödvändiga.

Bivråk

En konstaterad bolokal inom en kilometer från projektområdet identifierades under inventeringen år 2023. Under inventeringen år 2024 noterades födosökande hane i närhet till bolokalen, se bilaga C3.6. Placering av vindkraftverk har efter inventeringen anpassats efter föreslagna skyddsåtgärder, se avsnitt 6.2.3.

Fjällvråk

En konstaterad häckning cirka en kilometer från projektområdet gjordes under inventering år 2024. Ingen häckande fjällvråk inom eller i anslutning till projektområdet identifierades under inventeringen år 2023, se bilaga C3.6. I det större landskapet finns tidigare häckningar norr och öster om projektområdet. Då den närmsta bolokalen ligger mer än en kilometer från projektområdet bedöms skyddsåtgärder rörande verksplaceringar och övriga anläggningsarbeten inte nödvändiga.

Smålom

Konstaterad häckning av smålom har gjorts knappt en kilometer från projektområdet under inventeringarna år 2024 och 2023. Enligt Artdatabanken (SLU, 2025) har häckning även konstaterats år 2022 samt trolig häckning år 2017 och 2015. Placering av vindkraftverk har anpassats efter föreslagna skyddsåtgärder, se avsnitt 6.2.3.

Storlom

En konstaterad häckning av storlom knappt en kilometer från projektområdet har identifierats under inventeringen år 2023. Placering av vindkraftverk har anpassats efter föreslagna skyddsåtgärder, se avsnitt 6.2.3.

Tjäder

En medelstor spelplats (tre till fyra tuppar) har bekräftats cirka 700 meter från projektområdet under inventeringen år 2024. Spelplatsen hyser färre än fem spelande tuppar, vilket gör att det baserat på Naturvårdsverkets rekommendationer finns förutsättningar för ett mindre skyddsavstånd än 1000 meter. Att spelplatsen ändå hyser tre till fyra spelande tuppar gör att ett visst skyddsavstånd ändå är motiverat. Bedömning görs att 500 meter är tillräckligt i detta fall, givet att den lokala bevarandestatusen får anses vara god.

I realiteten ligger spelplatsen 700 meter från projektområdet, 950 meter från närmsta flyttmån inom vilken vindkraftverk får placeras, och 1100 meter från närmsta preliminära verksplacering. Det gör att skyddsavståndet i praktiken blir cirka 1000 meter. Ingen spelplats bedöms förekomma inom projektområdet. I det större landskapet har spelplatser noterats norr om projektområdet år 2023, dock på ett avstånd längre än en kilometer från projektområdet.

Orre

En stor spelplats (tio eller fler tuppar) bekräftades under år 2021 inom en kilometer från projektområdet. En mindre spelplats (färre än tio tuppar) bekräftades år 2024 inom projektområdet. I det större landskapet noterades ytterligare en spelplats norr om projektområdet. Placering av vindkraftverk har anpassats för den stora spelplatsen efter föreslagna skyddsåtgärder, se avsnitt 6.2.3. I och med att spelplatsen ligger på ett avstånd över 300 meter från projektområdet bedöms inga skyddsåtgärder krävas rörande övriga anläggningsarbeten.

Övrigt

Flera fågelarter har observerats i och omkring projektområdet. Den negativa påverkan bedöms inte medföra risk för förbud eller krav på skyddsåtgärder. Nedan redogörs för arter/grupper som noterats i eller i anslutning till projektområdet, som inte bedöms vara känsliga för vindkraft, men som kan påverkas negativt vid direkt exploatering av habitat.

Övriga rovfåglar

Duvhök och lärkfalk har observerats under inventeringarna. Båda arter bedöms häcka i det omgivande landskapet men någon känd bolokal inom projektområdet bedöms inte förekomma. Skyddsåtgärder rörande verksplaceringar och övriga anläggningsarbeten bedöms inte nödvändiga.

Ugglor

Hökuggla häckar i det omgivande landskapet men ingen känd häckningsplats har observerats inom projektområdet. En häckning knappt 900 meter utanför projektområdet har konstaterats samt enstaka rapporteringar inom tre kilometer från inventeringsområdet (projektområdet + en kilometers buffertzon). Hökuggla har inte bedömts vara känslig för vindkraft och är sällan regelbunden vid samma häckningsplats. Bolokaler bedöms inte påverkas av projektet.

Lappuggla häckar i omgivande landskap men det finns inget som tyder på att revir eller boplats förekommer inom projektområdet. En häckning 1,5 kilometer respektive 400 meter utanför projektområdet har konstaterats under år 2021. En bekräftad häckning har även rapporterats i Artportalen 1,3 kilometer utanför projektområdet år 2013. Enstaka rapporteringar i omgivningen utanför projektområdet har även gjorts i Artportalen år 2015 och år 2022. Lappuggla är enligt Vindval inte en art som är särskilt känslig för vindkraft. Bolokaler bedöms inte påverkas av projektet.

Slaguggla har i Artportalen konstaterats med två häckningar 1,3 kilometer utanför projektområdet år 2008 och år 2011. Arten är i övrigt noterad spritt i omgivande landskap. Ingen känd boplats har identifierats inom projektområdet. Slaguggla har inte bedömts vara känslig för vindkraft och omfattas inte av Vindvals rapporter. Inga bolokaler bedöms påverkas av projektet.

Skogslevande fåglar

Merparten av området är starkt påverkat av skogsbruk och tättingar knutna till äldre skog bedöms förekomma i relativt låga tätheter. Särskilt krävande arter observerades inte under inventeringarna.

Tretåig hackspett bedöms förekomma med ett revir som berör projektområdet. Eftersom tretåig hackspett är starkt knuten till skogar med höga naturvärden kan man anta att det endast är skogliga naturvärdesbiotoper som används av arten. Unga och medelålders produktionsskogar har inget eller mycket lågt värde för arten. För att undvika risk för negativ påverkan på skogsmiljöer genom habitatförlust och fragmentering bedöms skyddsåtgärder behövas. Skyddsåtgärder har föreslagits i avsnitt 6.2.3.

Våtmarksfåglar

Våtmarksfåglar saknas i hög grad i och med områdets avsaknad på stora, blöta myrar. Ett antal mindre våtmarker, enstaka med öppna vattenspeglar, förekommer inom projektområdet men inga öppna vatten som skogstjärnar eller sjöar särskilt lämpliga för fåglar finns inom projektområdet. För att undvika risk för negativ påverkan på våtmarksmiljöer genom habitatförlust och fragmentering har skyddsåtgärder föreslagits i samband med genomförd naturvärdesinventering - se avsnitt 6.1.3. Dessa skyddsåtgärder bedöms tillräckliga för att även omfatta våtmarksfåglar.

Bedömningsgrunder

I bedömningen av vindpark Högsvedjans påverkan på fåglar har följande beaktats;

- Arter som är rödlistade eller listade i fågeldirektivets bilaga 1.
- Artgrupper som tidigare har visat sig vara känsliga för vindkraft.
- Projektområdets värde (häckplatser, uppväxtmiljöer, födosöksområde osv) för relevanta fågelarter.
- Om området bedöms inneha viktiga spridningskorridorer för fåglar (områden som fåglar använder för att förflytta sig mellan sina häckningsområden och födosöksområden).
- Påverkan från vindkraftverken på fåglar utifrån publikationerna i Vindval (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017) (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024) (Taubmann, 2021).
- Skogsstyrelsens vägledningar för hänsyn till fåglar, djur och växter (Skogsstyrelsen, 2025a).
- Planerade skyddsåtgärder.

6.2.2 Påverkan och effekt

Vindkraftverk kan påverka fåglar på i huvudsak tre olika sätt - genom kollisioner, barriäreffekter och/eller förlust av livsmiljöer (Naturvårdsverket/Energimyndigheten, 2017). Olika fågelarter påverkas på olika sätt och är olika känsliga för vindkraftsetableringar. Hur vindkraftverken är placerade kan också spela stor roll för eventuell påverkan. Häckande, rastande och övervintrande fåglar löper en större risk för negativ påverkan eftersom de spenderar en längre tid i ett område jämfört med passerande fåglar.

Framför allt större rovfåglar har visats löpa högre risker för negativ påverkan från vindkraft och bedöms vara särskilt sårbara för kollision. Dessa arter har ofta ett riskbenäget beteende då de segelflyger långa sträckor och rör sig över stora områden. Kollisioner är särskilt kopplade till tätheten av rovfågelindivider inom projektområdet och dess närhet. Flera rovfågelsarter har bekräftats i landskapet, men det är enbart bivråk som bekräftats ha en bolokal inom ett avstånd som motiverar skyddsåtgärd. Även för skogshöns är kollision en risk. Tjäder är en art som uppvisar särskild känslighet för konstruktioner i landskapet. På grund av sin begränsade manövreringsförmåga i flykt löper arten ökad risk för kollision, främst med vindkraftverkens torn snarare än rotorbladen. Tjäder förekommer spritt i landskapet kring Högsvedjan, men någon spelplats som bedöms kräva skyddsåtgärder har inte påträffats. En större spelplats för orre har bekräftats inom en kilometer från projektområdet, och skyddsåtgärder har därför vidtagits för arten.

Utöver direktkollisioner kan vindkraftverk ge upphov till så kallade barriäreffekter, vilket innebär att fåglar undviker att passera eller nyttja området. Detta kan i sin tur leda till ökad energiåtgång, minskad

tillgång till födosöksområden samt successiv förlust av funktionella habitat. Vidare kan störningar från ljud, ökad mänsklig närvaro och fordonstrafik påverka fågellivet negativt, särskilt genom minskad reproduktionsframgång hos störningskänsliga arter. Både smålom och storlom har bekräftats häcka inom en kilometer från projektområdet. Särskilt smålom flyger långa sträckor mellan häckningssjö och fiskesjö, vilket gör den särskilt utsatt för barriäreffekter. Skyddsåtgärder för båda arterna beskrivs nedan.

Etablering av vindkraftverk innebär även fysisk påverkan på marken. Delar av området kommer att exploateras för vägar, uppställningsytor och övrig infrastruktur, vilket kan resultera i direkt förlust av livsmiljöer. Under både anläggnings- och driftsfasen bedöms buller, ljus och rörlighet i området påverka lokala fågelpopulationer genom störningseffekter. Tretåig hackspett har bekräftats hysa revir inom projektområdet och är en art som är knuten till höga naturvärden, och påverkan på dessa naturmiljöer kan få stora negativa konsekvenser för arten. Även våtmarksfåglar är särskilt känsliga för habitatförlust och fragmentering. Skyddsåtgärder för att undvika negativ påverkan på dessa naturmiljöer har därför vidtagits.

Ytterligare påverkan kan uppstå genom att livsmiljöer i anslutning till vägar och vindkraftverk försämras som följd av störningar vid exempelvis inflygning, födosök, spel, häckning och vila. De öppna ytor som uppstår vid vägdragning och avverkning kan även leda till ökad predationsrisk, då rovdjur lättare får tillträde till tidigare skyddade områden. Bullerstörningar från maskiner och vindkraftverk riskerar dessutom att påverka spelande fåglar negativt under såväl anläggnings- som driftsfas. Under häckningsperioden är fåglar särskilt känsliga för störningar. Skyddsåtgärder för att minimera störningar under häckningsperiod har därför vidtagits.

Risker för negativ påverkan på fåglar från projektet bedöms främst vara att:

- Fåglar kolliderar med vindkraftverken.
- Häckningsplatser och spelplatser störs/förstörs i samband med anläggningsarbete (avverkningar, anläggning av vägar och fundament, vissa typer av tunga transporter etcetera).
- Livsmiljöerna påverkas negativt genom avverkning och fragmentering av livsmiljöer.
- Fåglar i viss mån undviker miljöer i anslutning till vindkraftverk, så kallade barriäreffekter.

6.2.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på fåglar från vindpark Högsvedjan:

- Bivråk – Inga vindkraftverk inklusive ytan för vingsvep kommer placeras inom en kilometer från utpekad bolokal.
- Orre – Inga vindkraftverk inklusive ytan för vingsvep kommer placeras inom en kilometer från den stora spelplatsens (se avsnitt 6.2.1) ytterkanter.
- Storlom och smålom – Inga vindkraftverk inklusive ytan för vingsvep kommer placeras inom en kilometer från bekräftade sjöar där häckning sker.
- Tretåig hackspett – Naturvärdesbiotoper som har naturvärdesklass 1 och 2 undantas all typ av exploatering. Naturvärdesbiotop med naturvärdesklass 3 undviks i möjligaste mån.
- Skogslevande fåglar – Allt avverkningarbete i projektet kommer att ske utanför fåglarnas huvudsakliga häcknings- och uppfödningsperiod (1 april – 31 juli). Fällning av enstaka träd under den angivna perioden är acceptabelt om det först säkerställs att det inte rör sig om ett boträd (hål eller bo där det finns fåglar eller ägg).

6.2.4 Konsekvens

Hänsynen till fåglar bedöms som stor, och är i enlighet med fågeldirektivet och de rekommendationer som ges i Vindval och av Naturvårdsverket. All avverkning inom projektet stoppas under fåglarnas huvudsakliga häcknings- och uppfödningsperiod och särskilt värdefulla naturmiljöer undantas i mycket hög utsträckning från all typ av exploatering. Skyddsavstånd till kända häckningsmiljöer medför att arternas kontinuerliga ekologiska funktion och bevarandestatus inte påverkas på ett betydande sätt samt att risken att fåglar dödas begränsas på ett sådant sätt att inga fåglar avsiktligt kommer att dödas. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna på fågel vara **små negativa.**

Med planerade skyddsåtgärder bedöms verksamheten inte medföra en risk att fåglar avsiktligt dödas eller att det sker någon störning av betydelse för att bibehålla eller återupprätta populationen av fågelarten på en tillfredsställande nivå. Sammantaget bedöms den planerade verksamheten därmed inte komma i konflikt med förbuden i Artskyddsförordningen.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar vara **små negativa.**

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan vara **små negativa.**

6.2.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende fåglar. De kumulativa effekterna på kungsörn bedöms försumbara. Sammantaget bedöms vindparkernas lokalisering lämpliga ur ett kungsörnsperspektiv. Den kontinuerliga ekologiska funktionen för det aktuella kungsörnsparet bedöms kunna upprätthållas, och att det således inte finns någon risk för negativ påverkan på bevarandestatusen lokalt, regionalt eller nationellt. För bedömningar i sin helhet hänvisas till sekretessklassade bilagor (C3.2 Syntesrapport med sammanfattning av utförda örninventeringar ink bilagor, C5 Artskyddsutredning). För övriga fågelarter bedöms det inte uppkomma några kumulativa effekter av betydelse.

6.3 Fladdermöss

Det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda fladdermöss och att avsiktligt störa fladdermöss särskilt under djurens parnings-uppfödnings-, övervintrings- och flyttningsperioder enligt artskyddsförordningen 4 a § 1–2 p. Dessutom är det, enligt fjärde punkten, förbjudet att skada eller förstöra fladdermössens fortplantningsområden eller viloplatser, oavsett om det sker avsiktligt eller oavsiktligt.

6.3.1 Förutsättningar

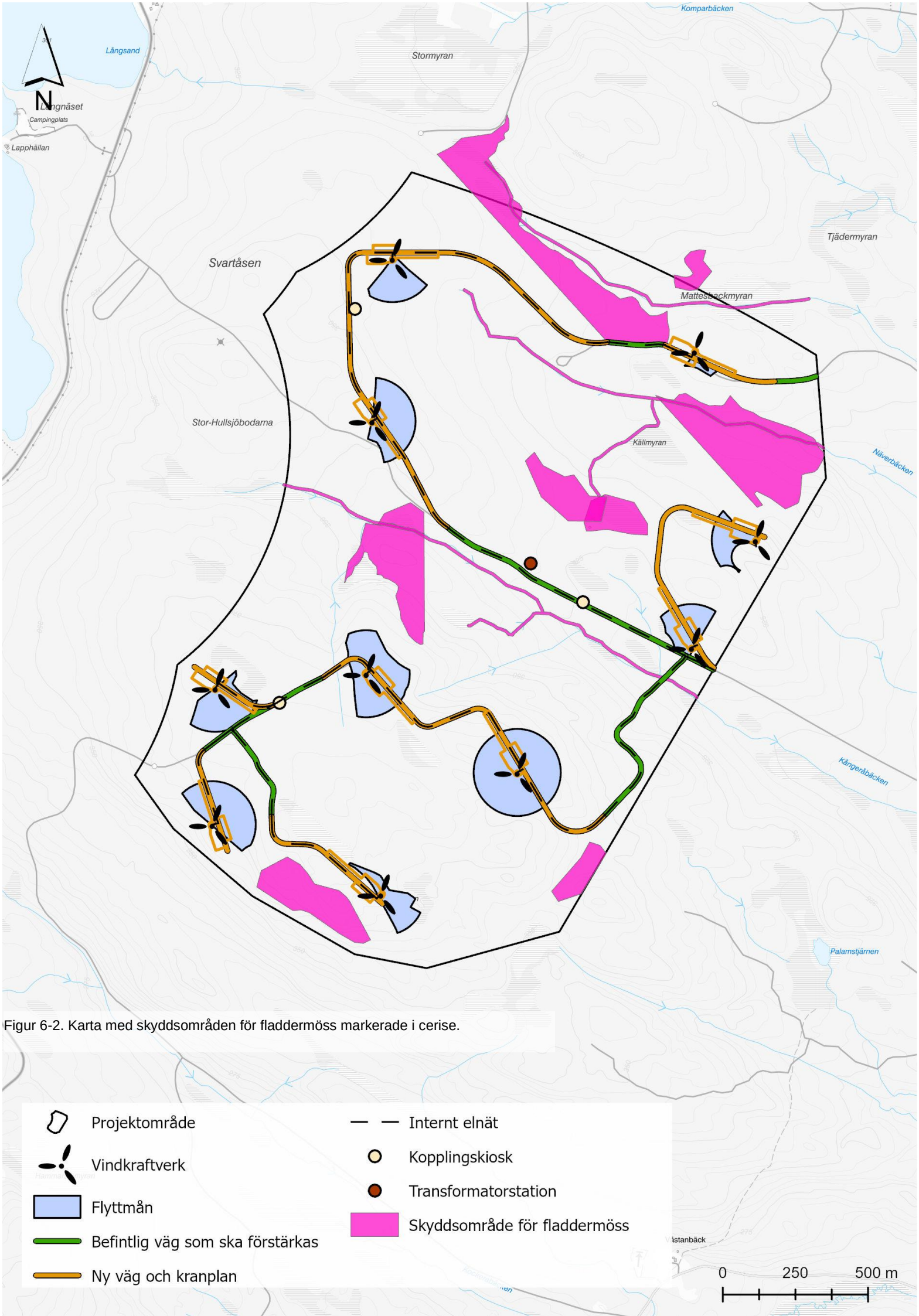
Potentiellt betydelsefulla miljöer för fladdermöss utgörs av äldre skog med förekomst av äldre lövträd och hålträd, sumpskogar, brynmiljöer, blockig terräng, lodytor, klippbranter samt myrar med öppna vattenspeglar, sjöar och vattendrag. Projektområdet Högsvedjan ligger på förhållandevis hög höjd mellan cirka 300–400 meter över havet med ett antal mindre toppar spridda inom området. Skogarna inom projektområdet är till stor del kraftigt påverkade av modernt skogsbruk och utgör generellt inte någon gynnsam livsmiljö för fladdermöss.

Vindkraft påverkar fladdermöss på två sätt; dels direkt genom risk för kollision, dels indirekt genom förändrad markanvändning (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017) (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024). Kollisioner kan ske med vindkraftverkens rotorblad under insektsjakt eller på grund av plötsliga tryckförändringar nära rotorbladen. Ljuskällor kan också påverka fladdermössens rörelsemönster negativt och orsaka störning eller barriäreffekter. Kollisioner sker vanligen vid lugnt och varmt väder på sensommaren och hösten när insekter ansamlas kring vindkraftverken samtidigt som fladdermössen jagar.

Med syfte att bedöma fladdermusförekomsten i projektområdet och dess närhet har en fladdermusinventering genomförts under år 2023 av Sweco. Utredningen omfattar även en kartläggning av potentiellt viktiga fladdermusmiljöer samt artkartering under fortplantnings- och flyttperioden. Metodik och resultat för fladdermusinventeringen redovisas i detalj i inventeringsrapporten, se bilaga C4. Utförd inventering följer Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, (Naturvårdsverket, Undersökningstyp fladdermöss - artkartering., 2021). Ultraljudsdetektorer (ljudboxar) placerades ut inom projektområdet samt inom två kilometer från projektområdet. Inventeringen utfördes inom det projektområde som gällde under samrådsfasen och inventeringsområdet är således större än nuvarande projektområde.

Totalt har tre fladdermusarter identifierats i samband med fladdermusinventeringen år 2023: nordfladdermus (NT), mustaschfladdermus/tajgafladdermus och vattenfladdermus. Då det inte går att skilja på ljud från mustasch- och tajgafladdermus redovisas de tillsammans, båda arter kan teoretiskt förekomma i området. Identifierade fladdermusarter redovisas i Tabell 6-3. Under inventeringen identifierades ett antal skyddsområden som bedöms innehålla viktiga födosöksmiljöer, potentiella viloplatser samt övervintringsplatser för fladdermöss, se Figur 6.2.

En kompletterande inventering, se bilaga C2.3, har utförts med avseende på bland annat hålträd som är lämpliga för fladdermöss. Detta nämns även i avsnitt 6.1.



Figur 6-2. Karta med skyddsområden för fladdermöss markerade i cerise.

Tabell 6-3 Identifierade fladdermusarter i eller i anslutning till projektområdet. NT = rödlistad som ”Nära hotad” (SLU Artdatabanken, 2020).

Art	Beskrivning
Nordfladdermus[NT]	Förekommer allmänt i projektområdet under fortplantningsperiod samt flyttperiod. Sociala läten av arten förekommer inom projektområdet under koloniperiod. Möjligt fortplantningsområde inom eller i närhet till projektområdet. Nationellt är arten klassad som Nära hotad (NT).
Mustaschfladdermus/tajgafladdermus	Förekommer i projektområdet under fortplantningsperiod samt flyttperiod. Tajga- och mustaschfladdermus är mycket lätta att förväxla och går inte att särskilja enbart med hjälp av ljudanalys och behandlas därför som ett gemensamt artkomplex. Tajgafladdermus är dock den art som förekommer längst norrut av de två. Nationellt är båda arter i artkomplexet klassade som livskraftiga (LC).
Vattenfladdermus	Förekommer i projektområdet under fortplantningsperiod samt flyttperiod. Nationellt är den klassad som livskraftig.

Under Sundsvalls kommuns arbete med ändring av översiktsplan gällande sol- och vindkraft har en fladdermushabitatsanalys tagits fram (Sundsvalls kommun, 2025). Analysen har utförts med syfte att kartlägga lämpliga livsmiljöer för skogslevande fladdermöss inom kommunen. Resultaten av analysen är ett kartskikt med hot spots, och lämpliga områden för fladdermöss. Projektområdet Högsvedjan ligger inte inom några i analysen utpekade hot spots.

I en ny publikation inom Vindvals rapportserie (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024) har man kunnat påvisa en mycket låg dödlighet i vindparker i norra Sverige. Resultaten är särskilt viktiga för att kunna utvärdera behovet av driftsreglering i olika delar av Sverige, vilket är den skyddsåtgärd man i första hand kan tillämpa för att minska risken för kollision. Författarna rekommenderar inte driftsreglering i norra Sverige.

Bedömningsgrunder

I bedömningen av vindpark Högsvedjans påverkan på fladdermöss har följande beaktats;

- Förekomst av rödlistade/hotade arter.
- Förekomst av så kallade högriskarter i vindkraftssammanhang (de arter som rör sig och jagar över trädtoppshöjd).
- Områdets värde (uppfödning, övervintring, födosöksområde osv) för juridiskt relevanta fladdermusarter i aktuellt projekt (rödlistade och högriskarter).
- Om området bedöms inneha viktiga spridningskorridorer för fladdermöss (områden som fladdermöss använder för att förflytta sig mellan sina boplatser och jaktmarker).
- Planerade skyddsåtgärder.

6.3.2 Påverkan och effekt

Det är främst arter som jagar i öppna miljöer till exempel nordfladdermus, som bedöms ha en huvudsaklig utbredning inom projektområdet, vars beteende medför större risk att skadas och dödas av vindkraftverk och klassas som så kallad högriskart (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Risker för negativ påverkan på fladdermöss från projektet bedöms främst vara att:

- Fladdermöss kolliderar med vindkraftverkens blad och dör i samband med att de söker föda på hög höjd.

  Nordfladdermus är en art som under vissa perioder av året födosöker på hög höjd och kan därför vara en riskart. En studie inom Vindvals rapportserie publicerades år 2018 (Rydell J. P., 2018) där man undersöker vindkraftens påverkan på bland annat nordfladdermusen. Studien på nordfladdermus utfördes i höjdlägen (>300 meter över havet) i norra Sveriges inland (Västerbotten, Västernorrland och Dalarna). Denna studie indikerar att nordfladdermusen inte är att betrakta som en högriskart i höjdlägen (>300 meter över havet) i norra Sverige. Vindkraftpark Högsvedjan ligger huvudsakligen över 300 meter över havet. Vid Näverbäckens östligaste del inom projektområdet finns ett mindre område som ligger strax under detta (cirka 290 meter över havet).

- Fladdermössens fortplantningsområden och viloplatser skadas eller förstörs, genom habitatförlust, habitatförsämring eller fragmentering. De områden som bedöms ha störst betydelse är vissa av de naturvärdesobjekt och naturvärdesbiotoper som pekats ut i naturvärdesinventeringen (se bilaga C2.1) samt den kompletterande inventeringen av våtmarker (se bilaga C2.2). I de utpekade områdena finns en högre andel hålträd, insektsrika sumpskogar, våtmarker och vattendrag, än i övriga landskapet.

- Indirekta effekter kan vara störning på livsmiljöerna i form av ljusföroreningar under anläggningsskedet och via mänsklig närvaro.

6.3.3 Skyddsåtgärder

Många skyddsåtgärder för naturmiljö gynnar också fladdermöss eftersom värdefulla naturmiljöer kan utgöra fortplantningsområden och övervintringslokaler. Dessa skyddsåtgärder redovisas i avsnitt 6.1.3. Identifierade skyddsområden bedöms innehålla viktiga födosöksmiljöer, potentiella viloplatser samt övervintringsplatser samt områden som om de försvinner riskerar negativ påverkan från habitatförlust samt fragmenteringseffekter för fladdermöss.

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på fladdermöss från vindpark Högsvedjan:

- Inom utpekade skyddsområden för fladdermöss kommer inga vindkraftverk inklusive vingsvep att anläggas.
- Inga anläggningsarbeten kommer att ske inom utpekade skyddsområden. Vägar kan dock korsa de vattendrag som utgör skyddsområden under förutsättning att vattenföring i vattendraget förblir densamma på lång sikt.
- Avskärmning samt hinderbelysningens ljusstyrka kommer att ses över och begränsas, så långt det är möjligt inom ramarna för Transportstyrelsens föreskrifter vid tidpunkten för uppförandet.
- Ingen permanent belysning kommer att installeras inom skyddsområden för fladdermöss.
- Arbetsbelysning kommer släckas i de delar av projektområdet där inget arbete pågår från mitten av juli till sista september för att undvika ljusföroreningar.
- Identifierade hålträd utanför naturvärdesobjekt kommer att sparas i möjligaste mån. Om avverkning av hålträd utanför naturvärdesobjekt ändå behöver utföras kommer det att ske utanför fortplantnings- och flyttperioden för fladdermöss, maj-september.

6.3.4 Konsekvens

Utpekade skyddsområden för fladdermöss har undantagits från placering av vindkraftverk, vägar och övriga hårdgjorda ytor. Skyddsåtgärder vidtas för att minska ljusföroreningar. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms risken för störning och eller dödande av enskilda individer på grund av den planerade vindparken Högsvedjan vara liten. De mest värdefulla biotoperna undantas från exploatering vilket medför att den kontinuerliga ekologiska funktion för arters fortplantningsområden och viloplatser inte påverkas på ett betydande sätt. Effekterna på fladdermöss bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa** vilket bedöms ge **små negativa** konsekvenser.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fladdermöss till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan vara **små negativa.**

6.3.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende fladdermöss.

I Västernorrland har, utöver de arter som identifierats i projektområdet för Högsvedjan, även högriskarter såsom gråskimlig fladdermus, trollpipistrell, större brunfladdermus och dvärgpipistrell konstaterats.

Vid bedömning av kumulativa effekter av vindkraft avseende fladdermöss har fladdermössens flyttstråk (ledlinjer) identifierats som störst risk. Enligt Vindval bör vindkraft undvika flyttstråk för fladdermöss i möjligaste mån (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024), då under flyttperioden dödligheten är som störst (Schuster, Bulling, & Köppel, 2015).

Ett flyttstråk kan utgöras av strukturellt lämpliga livsmiljöer för passage såsom större vattendrag, vindskyddade dalgångar, kust- eller strandlinje. Ur ett flygbildstolkat landskapsperspektiv mellan de tre andra vindkraftsparkerna och Högsvedjan bedöms inga tydliga flyttstråk leda in i Högsvedjan baserat på ovanstående strukturella lämpliga livsmiljöer. Enligt fladdermusrapporten finns få tydliga flyttstråk inom Högsvedjan och möjliga flyttstråk utgörs av mindre bäckar, vilka har undantagits exploatering. Hur fladdermössen nyttjar eventuella flyttstråk har inte kunnat bekräftas vid fältinventering men det finns inga indikationer på att Högsvedjan ingår i något tydligt flyttstråk där många individer av fladdermöss passerar under flyttperioden.

Utifrån underlag från fladdermushabitatanalysen som utfördes under Sundsvalls kommuns arbete med ändring av översiktsplan gällande sol- och vindkraft utgör projektområde Högsvedjan inget kärnområde för fladdermöss under yngelperioden, närmsta hot-spot är Stor-Hullsjön som ligger cirka 800 meter från projektområdet.

Då projekt Högsvedjan inte berör tydliga flyttstråk, ligger beläget i höjdläge och att studier visar att dödligheten är låg hos fladdermöss i norra Sverige bedöms kumulativa effekter av projekt Högsvedjan tillsammans med andra vindkraftsparker som **låg.** Vindkraftpark Högsvedjans placering i landskapet bedöms därmed inte bidra till kumulativa effekter avseende fladdermöss.

6.4 Mark och vatten

6.4.1 Förutsättningar

Ytvatten

I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) finns klassningar över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. I VISS delas vatten in som *vattenförekomst*, *preliminär vattenförekomst* och *övrigt vatten*. För vattenförekomsterna finns det miljökvalitetsnormer (mål för vilken status vattnet ska ha) och nuvarande statusklassning (tillståndet i vattnet så som det är nu), för ekologisk och kemisk status. Statusen bedöms utifrån fem nivåer, se nedan.

Statusklassning						
Hög	God	Måttlig	Otillfreds-ställande	Dålig/ Uppnår ej god	Ej klassad	Ej hanterad

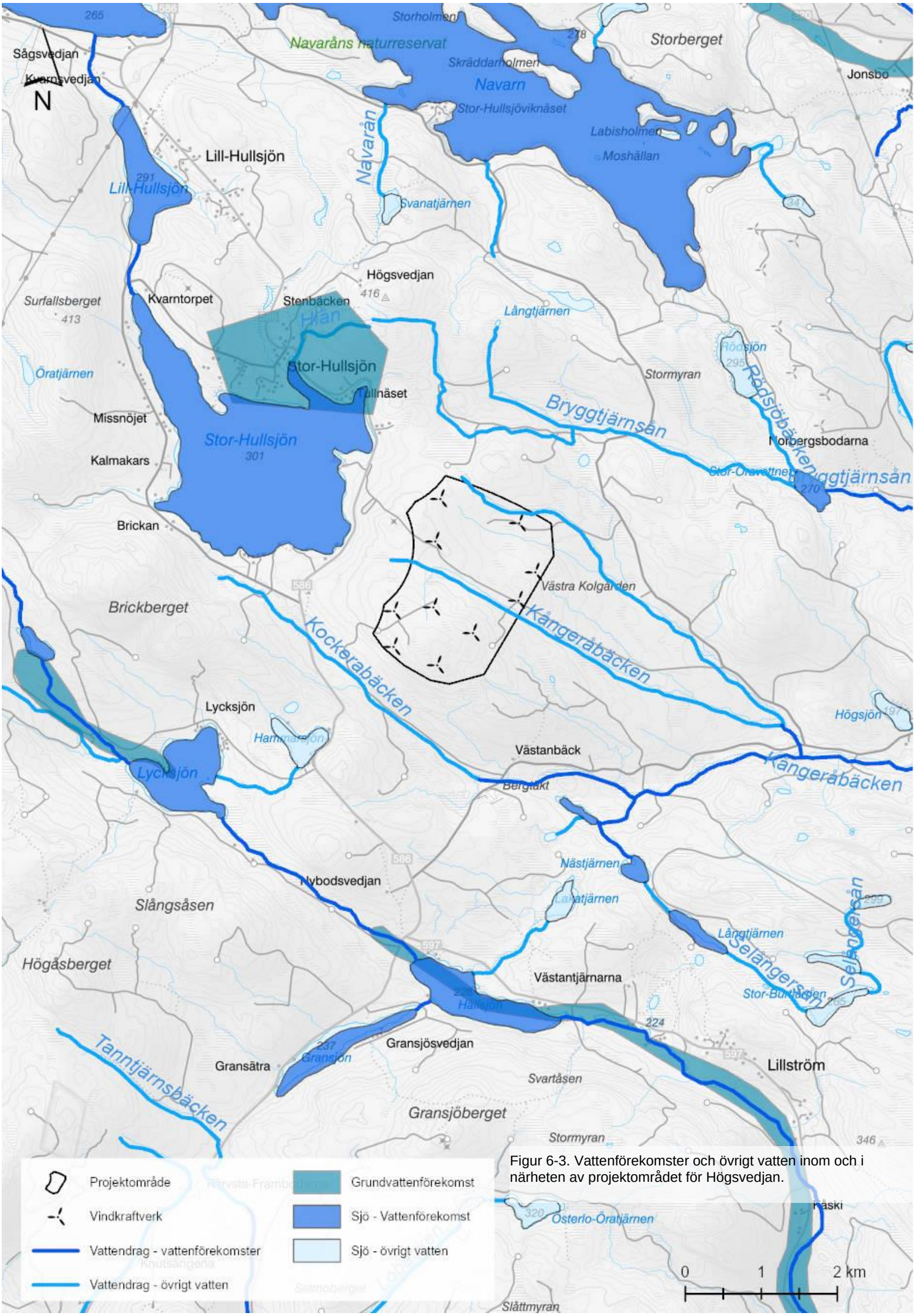
I princip alla sjöar och vattendrag i Sverige har den kemiska statusen ”*Uppnår ej god*” på grund av att gränsvärdena för kvicksilver och bromerad difenyleter är överskridna. De höga halterna kommer sig av att utsläpp förekommit under lång tid både i Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

Utpekade ytvattenförekomster inom och i närheten av projektområdet finns listade i Tabell 6-4 nedan.

Tabell 6-4: Ytvattenförekomster inom och i närheten av projektområdet

Namn	ID	Huvud-avrinnings-område	Avstånd till projekt-området	Ekologisk status	Kemisk status	Miljökvalitetsnorm
Stor-Hullsjön	SE693819-154276	Ljungan	1 kilometer västerut	Måttlig	Uppnår ej god	*God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus*
Navarn	SE694291-154626	Ljungan	4,5 kilometer norrut	Måttlig	Uppnår ej god	*God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus*
Stor-Öra-vattnet	SE693546-155184	Selångersån	3 kilometer i nordost	Måttlig	Uppnår ej god	*God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus*
Kångerå-bäcken	SE693166-1553356	Selångersån	Inom	Måttlig	Uppnår ej god	*God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus*
Brygg-tjärnsån	SE693517-155281	Selångersån	3,5 kilometer österut	Måttlig	Uppnår ej god	*God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus*

Inom projektområdet finns två vattendrag som klassats som *övrigt vatten*. Båda rinner österut och ansluter till Kångeråbäcken vilken är klassad som ytvattenförekomst (VISS, 2024). Strax utanför projektområdet finns Långtjärnen och Rödsjön som båda är klassade som *övriga vatten*. Samtliga *grund- och ytvattenförekomster* samt vatten klassat som *övrigt vatten* inom och i närheten av projektområdet finns markerade i Figur 6-3



Figur 6-3. Vattenförekomster och övrigt vatten inom och i närheten av projektområdet för Högsvedjan.

Markförhållanden och grundvatten

Projektområdet är beläget sydost om sjön Stor-Hullsjön och avgränsas av en topografisk höjdpunkt, varifrån topografin sluttar mot sydost. I den södra delen av projektområdet sluttar topografin mot sjön. Området har en höjdvariation mellan ungefär +400 och +320 (plushöjd enligt RH2000).

Marken i projektområdet består huvudsakligen av morän i grundlagret, med fläckvisa partier av berg i dagen och torv (SGU, 2025a). Enligt SGU:s jorddjupsmodell uppskattas jorddjupet till mellan fem och tio meter i norra och västra delarna av projektområdet och mellan tio och 20 meter i sydost (SGU, 2025b). Enligt SGU:s berggrundskarta (SGU, 2025c) utgörs projektområdet av bergarten vacka. Deformationszoner går igenom området i riktningen nordväst till sydost.

Grundvattenbildning sker dels genom nederbörd som faller på marken och infiltrerar till grundvattnet, dels via ytvatten som infiltrerar från sjöar eller vattendrag. Hur stor grundvattenbildningen är styrs av faktorer som nederbördsmängd, typ av nederbörd, jordartssammansättning och markens mättnadsgrad. Årsmedelgrundvattenbildningen i området har bedömts uppgå till 240 – 300 mm/år. En grundvattenförekomst, *Storhullsjön* (ID: WA64540759), är belägen cirka 1,5 kilometer från projektområdet. Grundvattenförekomsten har statusklassning *god* kemisk- och kvantitativ status.

Brunnar

En brunnsutredning har genomförts under våren 2025, utredningen redovisas i sin helhet i bilaga C6. Syftet med utredningen var att identifiera förekomst av brunnar och eventuell risk för påverkan på dessa. Information gällande förekomst av brunnar inom projektområdet samt dess omgivning har hämtats från SGU:s brunnarkiv (SGU, 2025d) samt genom brevutskick till fastighetsägare. Brevutskick gjordes till de fastigheter där tillrinningsområden till eventuella brunnar överlappade med projektområdet. Information om förekomst av enskilda brunnar har även framkommit under tidigare utfört samråd, se avsnitt 1.2.

Metod för beräkning av tillrinningsområden beskrivs i bilaga C6. Tre fastigheter med bostadshus bedömdes ha tillrinningsområden som överlappade med projektområdet varav en av fastigheterna hade en brunn. En av fastighetsägarna meddelade att de hämtade vatten från den närliggande campingen vid Stor-Hullsjön.

6.4.2 Påverkan och effekt

Ytvatten

Anläggningsarbeten kan innebära att grävarbeten och upplag av schaktmassor bidrar till uppkomst och spridning av grumlande partiklar (suspenderat material) till närliggande vattendrag.

Anläggning av fundament, kranplaner och nya vägar innebär även fler hårdgjorda ytor vilka kan bidra till ökad ytavrinning. Vanligtvis är andelen hårdgjord yta i en vindpark så pass liten att vatten som avrinner kan infiltreras i närliggande mark och att påverkan på ytavrinningen blir marginell.

I samband med breddning av befintliga vägar kan det bli aktuellt att korsa mindre vattendrag. Med nuvarande föreslagna väglayout kommer breddning av väg vid vattendrag vara aktuellt där väg korsar Kångeråbäcken, samt på två platser där vägar korsar vattendrag som ansluter till Kångeråbäcken. Eftersom denna väglayout är preliminär kan detta dock komma att ändras. Beroende av typ och storlek på åtgärd kan detta innebära att det blir aktuellt med anmälan av vattenverksamhet. Anmälan kommer vid behov att lämnas in och beskriva planerad åtgärd och vilka skyddsåtgärder som planeras att vidtas för att minimera omgivningspåverkan. Vid maskinarbeten nära vattendrag kan eventuellt oljespill eller olycka innebära läckage till vatten.

En befintlig väg inom projektområdet löper parallellt med Kångeråbäcken. Kångeråbäcken bedöms bitvis kunna uppfylla kriterierna för det generella strandskyddet (strandskyddsregler beskrivs i avsnitt 3.5). Vägen är lokaliserad inom 100 meter från Kångeråbäcken vilket innebär att förstärknings- och breddningsarbeten av denna väg kan behöva utföras inom strandskyddat område. Breddning och förstärkning kommer i möjligaste mån att ske åt motsatt håll från vattendraget för att bevara kantzoner till Kångeråbäcken.

Även Näverbäcken som rinner i väst-östlig riktning i norra delen av projektområdet bedöms bitvis uppfylla kriterierna för strandskydd. Med nuvarande layout kommer inga arbeten behöva utföras inom strandskyddat område för detta vattendrag. Om det skulle behöva utföras arbeten i närheten av Näverbäcken görs det i möjligaste mån åt motsatt håll från vattendraget.

Markförhållanden och grundvatten

Byggnation av en vindpark innebär att markarbeten såsom schaktning och sprängning utförs för att anlägga vägar, kranytor och andra upplagsytor som behövs intill varje vindkraftverk. Skogbeklädda ytor intill transportvägar avverkas för att transporter av vindkraftsdelar ska komma fram. Påverkan på mark är främst kopplat till maskinhaveri, oljespill eller annan olycka som kan ge negativ inverkan på marken.

Vid ovan beskrivna markarbeten kan det uppstå lokal påverkan på grundvattenflöden. Eventuell grundvattenbortledning, eller förändring av naturliga flödesvägar, vid anläggningsarbeten kan påverka grundvattennivåer inom känsliga naturtyper såsom våtmarker och vattendrag. Effekter på grundvattenberoende objekt såsom brunnar eller närliggande byggnader kan innefatta förändrad tillrinning och sättningar. Eventuella läckage från arbetsmaskiner kan, om de inte samlas upp snabbt, infiltrera ner i marken och nå grundvattnet. Grävningsarbeten, främst under anläggningsskedet, kan även orsaka grumling vilket kan påverka vattenkvaliteten.

Brunnar

Vid genomförd utredning av påverkan på brunnar har en brunn identifierats på en fastighet som har ett bedömt tillrinningsområde som överlappar med projektområdet. Brunnens placering på fastigheten innebär dock att brunnens bedömda tillrinningsområde inte överlappar med projektområdet.

6.4.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på miljöaspekten mark och vatten från vindpark Högsvedjan:

- Anläggningsarbeten ska utföras på sådant sätt att de inte hindrar eller förändrar vattnets naturliga flödesvägar. Detta kan till exempel uppnås genom att använda naturligt permeabla material vid väganläggning som inte hindrar naturliga flödesvägar. (Metod för anläggande av vägar beskrivs i ansökans bilaga B, *teknisk beskrivning*)
- Breddning och förstärkning av befintlig väg lokaliserad inom 100 meter från Kångeråbäcken kommer i möjligaste mån att ske åt motsatt håll från vattendraget för att bevara kantzoner till vattendraget.
- Med nuvarande layout kommer inga arbeten behöva utföras inom strandskyddat område för Näverbäcken. Om det skulle behöva utföras arbeten i närheten av Näverbäcken görs det i möjligaste mån åt motsatt håll från vattendraget.
- Där nya vägar och breddning och förstärkning av befintliga vägar korsar vattendrag kommer trummor att anläggas som låter vattnet passera. Trummor dimensioneras så att inte vatten däms upp eller naturliga flödesvägar isoleras. Trummor förläggs med överdjup vilket innebär att de placeras under vattendragets naturliga bottennivå så en botten bestående av naturligt material kan återskapas i trumman genom sedimentation. Vägtrummornas dimension och anläggning (under naturlig bäckbotten) säkerställer att fria vandringsvägar upprätthålls. Befintliga vägtrummor besiktas och ersätts vid behov.
- Nya diken och ytvatten från påverkade ytor ska inte ledas direkt till vattendrag för att undvika grumling. Diket kan i stället exempelvis avledas på fast mark för naturlig filtrering.
- Vatten som leds bort vid anläggningsarbeten, för att arbeten ska kunna göras i torrhet, renas genom användning av sedimentfällor för att minska risk för grumling. Ett exempel är översilning i terrängen så att vattnet kan infiltrera och filtreras av marken. Länshållningsvatten avleds så att det släpps ut inom samma avrinningsområde som det pumpas från för att inte förändra flödet till eventuella skyddsobjekt nedströms.

- Anläggning av kabelgravar utförs med material som för kabelgraven i sin helhet inte ger en resulterande hydraulisk konduktivitet större än omgivningen. Detta för att undvika att nya flödesvägar skapas. Vid behov används täta strömningsavskärande fyllningar för att hindra vattentransport längs med kabelgraven. Exempel på strömningsavskärande fyllning är fickor med lera, bentonitblandad sand eller siltig/lerig morän.
- Upplag av massor som uppkommer vid anläggningsarbeten kommer att göras i anslutning till sedimentfällor för att undvika grumling i naturliga vattendrag vid höga flöden och/eller kraftig nederbörd. Grövre material placeras närmast vattendraget för att fungera som ett skyddande och filtrerande material.
- Uppställning, tankning eller service av maskiner/fordon kommer att ske på ett avstånd av minst 50 meter från vattendrag. Saneringsutrustning för att hantera eventuella utsläpp ska finnas tillgänglig.
- För att undvika spridning av föroreningar används sekundärt skydd, såsom dubbelmantlade cisterner eller invallning, vid hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor.

6.4.4 Konsekvens

Ytvatten: Skyddsåtgärder i form av arbete i torrhet eller grumlingsbegränsande åtgärder samt att saneringsutrustning finns tillgängligt i samtliga arbetsfordon gör att risken för negativ påverkan minimeras. Vid anläggande av trummor dimensioneras dessa för att undvika flödespåverkan. Effekterna på ytvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa.** Sammantaget bedöms konsekvenserna för ytvatten vara **små negativa.**

Mark och grundvatten: Samtliga arbetsfordon utrustas med saneringsutrustning och vid eventuell bortledning av yt- och grundvatten används sedimentationsfällor. Naturligt permeabla material används vid anläggande av vägar för att undvika påverkan på flöden och grundvattennivåer inom känsliga naturtyper. Vägdiken avslutas genom översilning i terrängen så att vattnet kan infiltrera och filtreras i marken. Effekterna på mark- och grundvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa.** Konsekvenserna bedöms därför som **små negativa.**

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för mark och vatten som **små negativa**.

6.4.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende mark och vatten.

Avseende ytvatten har de negativa effekterna i huvudsak bedömts vara avgränsade till anläggningsskedet. Samma bedömning görs avseende övriga närliggande parker. De kumulativa effekterna på ytvatten bedöms därmed vara *obetydliga*.

Avseende mark och grundvatten görs bedömningen att övriga planerade och befintliga parker är belägna på ett sådant avstånd från Högsvedjan att influensområden från eventuella grundvattensänkningar inte överlappar med Högsvedjans projektområde. De kumulativa effekterna på mark och grundvatten bedöms därmed vara **obetydliga.**

6.5 Boendemiljö och människors hälsa

Inom projektområdet finns inga bostads- eller fritidshus. För närmare beskrivning av närområdet se kapitel 3.

Landskapet runt projektområdet är förhållandevis tyst och saknar betydande störningskällor i form av större samhällen, industrier och infrastruktur. Vissa störningar sker från verksamheter kopplade till skogsbruket samt transporter på de enskilda vägarna.

Miljöaspekter som lokalt kan upplevas som olägenheter och påverka människors boendemiljö och hälsa inkluderar de ljud, skuggor och ljus som genereras av vindkraftverk. I detta avsnitt redovisas vindparkens effekter och påverkan på människors boendemiljö och hälsa. Utöver ljud, skuggor och ljus kan även en visuell påverkan i form av förändrad landskapsbild, vilken beskrivs i avsnitt 6.6 Landskapsbild, innebära konsekvenser för boendemiljön.

6.5.1 Förutsättningar

Ljud

Det ljud som alstras från vindkraftverk är i huvudsak ett aerodynamiskt ljud, av svischande karaktär, som uppkommer av rotorbladens passage genom luften (Naturvårdsverket, 2020). Det aerodynamiska ljudet bestäms av bladspetsens hastighet, bladformen och luftens turbulens. Ljudnivån avtar med avståndet från vindkraftverket. Ljudets utbredning är också beroende av meteorologiska förhållanden och markens vegetation. Naturligt vindbrus från träd och buskar leder ofta till maskering av vindkraftljudet vid höga vindhastigheter. Om det råder vindstilla förhållanden vid marknivån minskar dock de maskerande ljuden. Ljud från vindkraftverk är även så kallat amplitudmodulerat ljud, vilket innebär att ljudets amplitud, det vill säga dess styrka eller volym, varierar över tid. Detta skapar förändringar i ljudets intensitet. Amplitudmodulerat ljud från vindkraftverk kan anses särskilt störningsframkallande jämfört med andra bullerkällor i samhället.

Hur mycket det blåser varierar även över året och tiden på dygnet. När det inte blåser, låter normalt inte heller vindkraftverken nämnvärt. Dagar då det blåser lite låter vindkraftverken därför betydligt mindre än dagar då det blåser mycket. Ett modernt vindkraftverk börjar producera el och avge visst ljud när det blåser 3–4 meter/sekund vid navhöjden. Ljudnivån ökar sedan med ökad vindhastighet och når normalt den högsta ljudnivån vid vindhastigheter omkring 9–10 meter/sekund vid navhöjd. En vindhastighet på 9–10 meter/sekund vid navhöjden motsvarar cirka 6 meter/sekund på 10 meters höjd, vilket är den höjd där vindhastigheten normalt anges i väderprognoser. Vindkraftverken låter därefter lika mycket även vid högre vindhastighet.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för buller från vindkraft som anger att ljudnivån utomhus vid bostäder inte bör vara högre än 40 dB(A) (Naturvårdsverket, 2020a). Detta gäller både vid permanent- och fritidsbostäder. Detta riktvärde används även som villkorsvärde i praxis vid tillståndsprövningar av vindkraft. Det innebär att oavsett utformning eller typ av vindkraftverk som används får inte 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid bostäder överskridas.

Bolaget har låtit Akustikkonsulten i Sverige AB genomföra ljudimmissionsberäkningar för vindpark Högsvedjan. Beräkningarna utförs med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000, vilket är enligt praxis och den metod som Naturvårdsverket rekommenderar i sin vägledning (Naturvårdsverket, 2020). Ljudberäkningarna redovisas i sin helhet i bilaga C7 och resultaten sammanfattas nedan.

Ljudemissionsberäkningar är utförda i enlighet med praxis. vilket innebär att det bland annat antas blåsa medvind från alla håll samtidigt. De antaganden som gjorts bedöms motsvara en dag med goda ljudutbredningsförhållanden, det vill säga höga ljudnivåer vid bostäder, från den planerade vindparken. Beräkningen redovisas som A-vägd ekvivalent ljudnivå (dBA) utomhus för totalt 71 ljudkänsliga punkter. Med ljudkänsliga punkter avses byggnader med beteckningen hus på lantmäteriets fastighetskarta. Några av dessa, men inte alla, är att betrakta som bostäder.

Beräkningen av ekvivalent ljudnivå utomhus har utförts med tio vindkraftverk av vindkraftsverkstyp Vestas V172-7,2 MW med en totalhöjd på 290 meter. Därutöver beräknas lågfrekvent ljud inomhus baserat på beräknad ljudnivå i samma frekvensband utomhus och en antagen konservativ

fasaddämpning. Kumulativt ljudbidrag från vindparkerna Nylandsbergen, Tjärdalsberget och Stockåsbodarna ingår i beräkningarna.

Lågfrekvent ljud inomhus beräknas endast med kumulativt ljudbidrag från de närliggande vindparkerna.

Lågfrekvent ljud

Ljud som ligger mellan 20 och cirka 200 Hz kallas för lågfrekvent ljud. För riktvärden och bedömning av lågfrekvent ljud hänvisar Naturvårdsverket i sin vägledning till Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13. Så länge buller från vindkraftverk inte överskrider riktvärdet 40 dB(A) utomhus är risken liten för att riktvärdena för lågfrekvent buller inomhus överskrids.

Infraljud

Ljud under cirka 20 Hz är vanligtvis inte hörbart och kallas för infraljud. Vindkraftverkens rotation ger upphov till infraljud som ofta ligger kring 0,5-1Hz. I det frekvensområdet krävs en ljudnivå på cirka 120 dB för att påverkan på människor ska ske. På de avstånd som krävs mellan vindkraftverk och bostäder i Sverige (för att innehålla riktvärdet 40 dB(A) vid bostäder) är nivån av infraljud låg och det finns enligt Naturvårdsverkets bedömning ingen evidens för negativa hälsoeffekter orsakat av infraljud från vindkraftverk (Naturvårdsverket, 2020).

Buller i anläggningsskedet

Under anläggnings- och avvecklingsarbetet kommer det att vara en ökad trafik i området och de maskiner som används skapar buller som kan vara störande under en begränsad tid. Majoriteten av anläggningsarbeten utförs inom anläggningsområdet, det vill säga mer än en kilometer från kringliggande bebyggelse.

Bolaget kommer följa Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från byggplatser, se Tabell 6-5.

Tabell 6-5 Riktvärden för buller från byggarbetsplatser för bostäder för permanentboende och fritidshus LAeq är ekvivalent ljudnivå. LAFmax är maximal ljudnivå. Ljudnivåerna anges i dBA (decibel A) (Naturvårdsverket, 2004).

Område: Bostäder för permanent boende och fritidshus	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07–19 L_{Aeq}	Kväll 19–22 L_{Aeq}	Dag 07–19 L_{Aeq}	Kväll 19–22 L_{Aeq}	Natt 22–07 L_{Aeq}	Natt 22–07 L_{AFmax}
Utomhus (vid fasad)	60 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	45 dB(A)	70 dB(A)
Inomhus (bostadsrum)	45 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)	30 dB(A)	30 dB(A)	45 dB(A)

Skuggor

Vindkraftverkens rotorblad kan vid soligt och klart väder ge upphov till svepande skuggor. Dessa skuggor är uppfattningsbara upp till cirka 1,5 kilometer, men då enbart som diffus ljusförändring (Energimyndigheten, 2020). På nära avstånd är skuggorna skarpare och därmed mer störande. Risken för att bli påverkad av skuggor beror också på läge och avstånd till vindkraftverken. Lägen sydost till sydväst om vindkraftverk är mest utsatta för skuggstörningar (Naturvårdsverket Vindval, 2021). Boverket rekommenderar att man utgår från att inte överstiga ett teoretiskt värde om 30 timmar om året, och att den faktiska skuggeffekten inte bör överskrida åtta timmar per år eller 30 minuter om dagen vid störningskänslig plats (som störningskänslig plats räknas uteplats eller en yta på upp till 25 m^2 i anslutning till bostäder) (Boverket, 2012). Villkorsvärde i praxis är att Boverkets rekommendationer tillämpas vid prövning av vindparker. Det innebär att oavsett utformning eller vilken typ av vindkraftverk som används ska rekommendationerna följas (Boverket, 2012).

Ljus

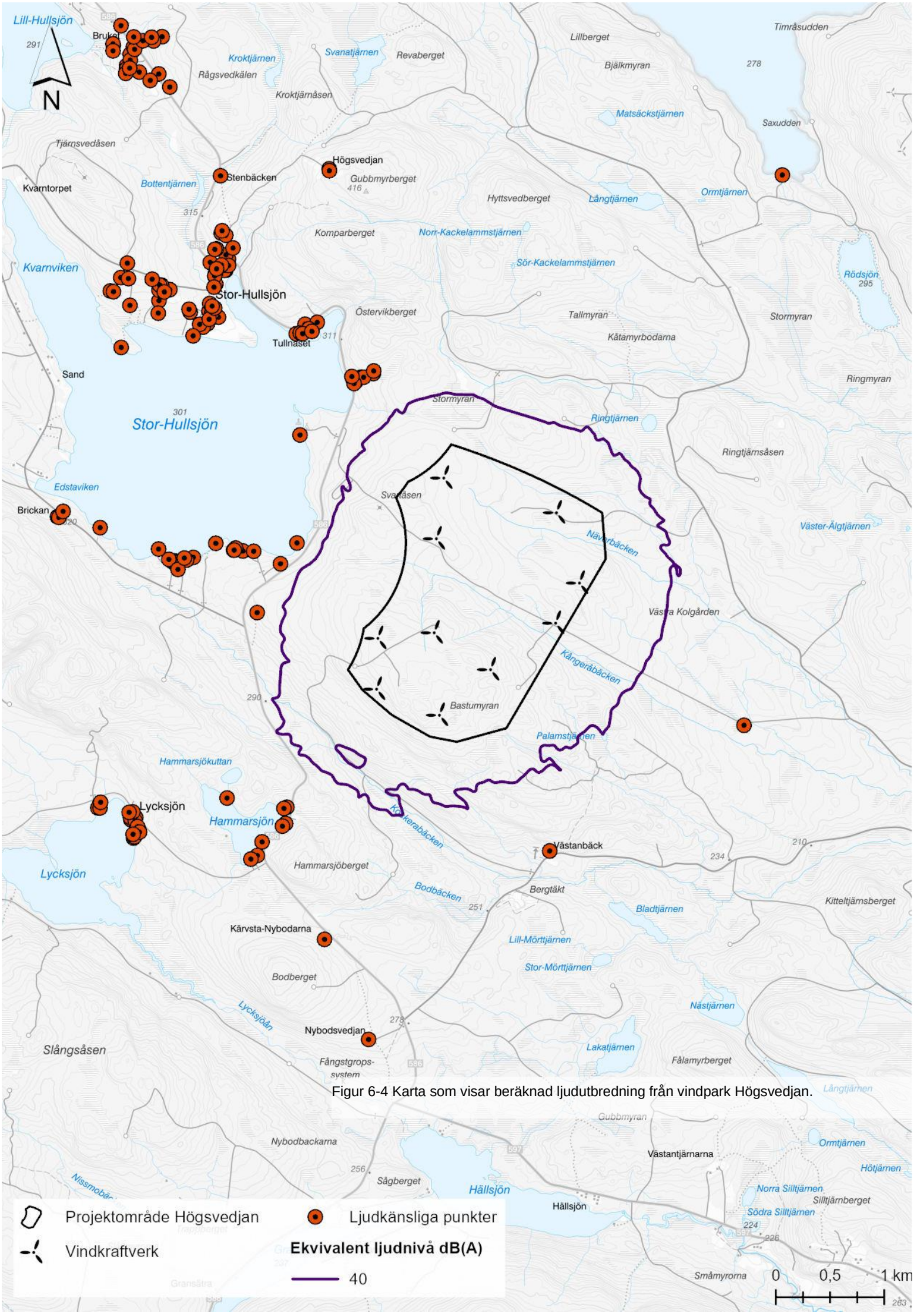
Hinderbelysning på vindkraftverken behövs av flygsäkerhetsskäl och beskrivs närmare i avsnitt 4.4.2. Det är Transportstyrelsens föreskrifter som reglerar utformningen på hinderbelysningen. Vindkraftverken kommer markeras med hinderbelysning i enlighet med de för tiden vid uppförande av vindkraftverken gällande regler. I Transportstyrelsens idag gällande föreskrifter ska vindkraftverk med en totalhöjd på mindre än 315 meter över marken och som utgör parkens yttre gräns förses med högintensivt vitt ljus och övriga vindkraftverk ska förses med lågintensivt rött ljus, ett fast rött sken.

6.5.2 Påverkan och effekt

Ljud

Upplevelsen av ljud från vindkraft skiljer sig från person till person. Studier i Sverige och internationellt visar att cirka tio procent av en stor grupp människor upplever sig störda vid en ljudnivå på 35–40 dB(A) (Naturvårdsverket, 2020). Effekter på människors hälsa från buller kan exempelvis vara sömnsvårigheter och huvudvärk.

Resultaten från ljudberäkningarna för Högsvedjan redovisas i Figur 6–4 och i bilaga C7. Resultaten från de kumulativa ljudberäkningarna redovisas i bilaga C7. Resultaten visar att riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus innehålls i samtliga ljudkänsliga punkter, både enskilt och med kumulativt ljudbidrag från Tjärdalsberget, Nylandsbergen och Stockåsbodarna. Även riktvärden för lågfrekvent ljud motsvarande Folkhälsomyndighetens råd om buller inomhus innehålls i samtliga ljudkänsliga punkter, både enskilt och med kumulativt ljudbidrag från de närliggande parkerna.



Figur 6-4 Karta som visar beräknad ljudutbredning från vindpark Högsvedjan.

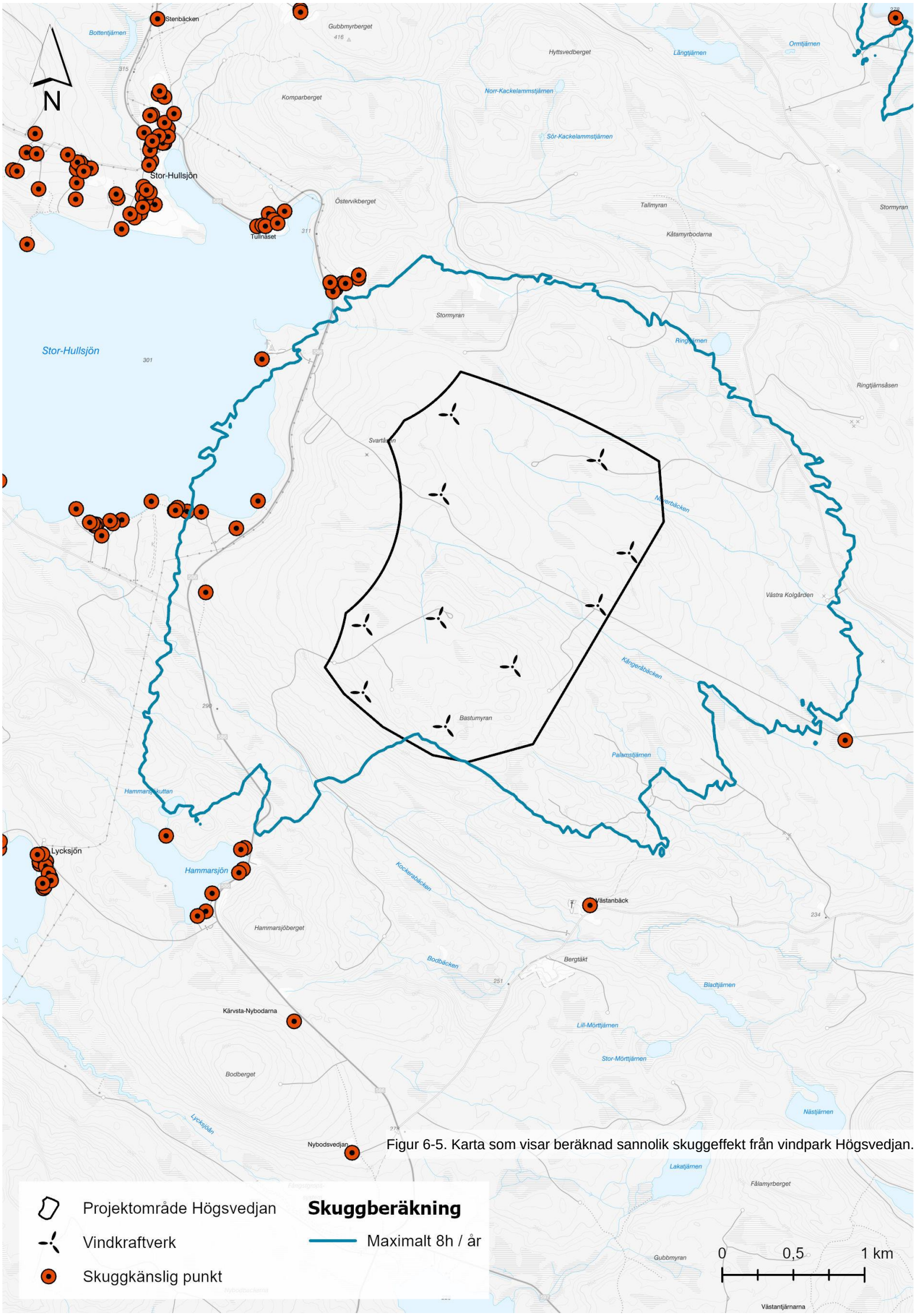
Skuggor

En beräkning av sannolik skuggeffekt har utförts med beräkningsprogrammet WindPRO. Beräkningen finns i sin helhet i bilaga C8. Skuggberäkningen har utgått från vindkraftverkens förväntade drifttid samt statistik över soltimmar för området.

Den teoretiska skuggtiden kan beräknas med den *astronomiskt maximalt möjliga skuggeffekten* (worst case), då det antas att det alltid är klart väder, att vindkraftverken alltid är i rörelse och att vindkraftverkens rotorer alltid står vinkelrätt mot solen. Beräkningar av astronomiskt maximala skuggeffekten jämförs med en rekommendation från Boverket om den teoretiska skuggtiden om maximalt 30 skuggtimmar per år eller den faktiska skuggtiden som inte bör överstiga 30 min/dag eller 8 h/år vid en bostad.

Vid beräkning av *sannolik skuggeffekt* (real case) tar man hänsyn till sannolikhet för solsken (solstatistik) samt uppskattar antalet drifttimmar för vindkraftverken. Det är dock viktigt att poängtera att den sannolika skuggeffekten inte är densamma som den *faktiska skuggeffekten,* det vill säga skuggeffekt som uppkommer i verkligheten. Ytterligare faktorer kommer att minska skuggeffekten såsom växtlighet i området, den faktiska väderleken samt den faktiska vindriktningen (eftersom var rörlig skugga uppstår beror på rotorns riktning i förhållande till solen, och rotorn följer vindens riktning) för varje dag under året. Det är därför rimligt att förvänta sig att den faktiska skuggeffekten i de flesta fall kommer att vara mindre än den beräknade sannolika skuggeffekten.

Beräkningen av den sannolika skuggeffekten från vindpark Högsvedjan visas i Figur 6.5 och bilaga C8. Beräkningen visar att fyra byggnader är belägna inom området där rörlig skugga från Högsvedjans vindpark överstiger 8h/år, av dessa byggnader är tre stycken att klassa som bostads- eller fritidshus och en som övrig byggnad. Vid den övriga byggnaden behöver inte riktvärdet för skugga uppfyllas.



Figur 6-5. Karta som visar beräknad sannolik skuggeffekt från vindpark Högsvedjan.

Ljus

Människor kan uppleva olika former av ljus som störande om ljuset exempelvis är intensivt, blinkande eller bländande. Detta gäller för olika slags ljuskällor och inte specifikt från vindkraft. Till följd av den hindermarkering som verken av säkerhetsskäl, enligt Transportstyrelsens föreskrifter, behöver vara utrustade med förväntas ljusbilden inom verksamhetsområdet och dess närhet förändras. I bilaga B *tekniska beskrivningen,* finns en karta med ett förslag på hur hindermarkeringen kan se ut för vindparken. Området för vindpark Högsvedjan är i dagsläget ett skogsområde med få andra ljuskällor. Med nuvarande föreskrifter kommer hinderbelysningen bestå av punktvis ljuskällor med rött medelintensivt fast- och vitt högintensivt blinkande ljus. Ljuskällorna kommer främst synas under dygnets mörkare delar, gryning, skymning och nattetid. Hur många lampor som syns beror på vart i landskapet man befinner sig samt väderförhållanden och årstid.

En hindersljusanimering finns framtagen och återfinns i bilaga C11. Animeringen är ett videoklipp som illustrerar både det fasta och blinkande skenet från vindparken vid två fotopunkter.

Slutlig utformning av hinderljussättning ska godkännas av Transportstyrelsen innan uppförande av vindparken.

6.5.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på boendemiljö och människors hälsa från vindpark Högsvedjan:

- Vid samråd med tillsynsmyndigheten om slutlig layout kommer nya beräkningar för ljud att tas fram för vald vindkraftsmodell och placering. Detta i syfte att säkerställa att riktvärden för ljud innehålls.
- Bolaget har ambitionen att upphandla verk med möjlighet till aktiv reglering av bladvinkel och varvtal i syfte att undvika kraftig amplitudmodulation.
- Skulle begränsningsvärdet för ljud riskera att överskridas kommer grundorsaken utredas och lämpliga åtgärder vidtas för att upprätthålla den tillståndsgivna ljudnivån.
- Om Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller överskrids i någon bostad, trots undvikande åtgärder, kommer det utredas om det är möjligt att reglera ljudet från vindkraftverket alternativt utföra rimliga ljudisolerande åtgärder på den berörda fastigheten.
- I de fall skuggor från vindkraftverk beräknas påverka störningskänslig bebyggelse mer än åtta timmar per år ska skuggreglering installeras där berörda vindkraftverk stängs av vid vissa skuggkänsliga tidpunkter
- Under byggtiden kommer Bolaget att följa Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.
- Byggarbeten under byggtiden kommer i huvudsak att ske under dagtid.
- Avskärmning samt hinderbelysningens ljusstyrka kommer att ses över och begränsas, så långt det är möjligt inom ramarna för Transportstyrelsens föreskrifter vid tidpunkten för uppförandet.
- Synkronisering av blinkande hinderljus inom vindparken kommer att ske.

6.5.4 Konsekvens

Ljud

Vid lokalisering av vindparken samt framtagande av layout har hänsyn tagits enligt placeringsprinciperna (se kapitel 4) för att riktvärden för ljud ska innehållas. I och med att riktvärden bedöms kunna innehållas, samt att åtgärder kommer att vidtas om riktvärden av någon anledning skulle överskridas, bedöms effekterna vara **små negativa.** Konsekvenserna bedöms därför vara **små negativa** avseende ljud.

Skugga

Framtagna beräkningar av rörlig skugga visar att vindparken ger upphov till skuggor som understiger Boverkets riktvärden förutom på fyra platser. Åtgärder i form av skuggstyrning vidtas om riktvärden överskrids så att riktvärden kan innehållas. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms effekterna vara **små negativa.** Konsekvenserna bedöms därför vara **små negativa** avseende skugga.

Ljus

Hinderbelysningen syns främst under dygnets mörka timmar från platser där verken syns. Syftet med hinderljusen är att minimera risken för kollision med flygtrafik varför hinderljusen vinklas uppåt. Hinderljusen bedöms inte medföra att människor bländas eller att omgivningen lyses upp och bedöms i huvudsak påverka upplevelsen av landskapsbilden. Skyddsåtgärder såsom att blinkande ljus synkroniseras inom vindparken, samt att lamporna vinklas uppåt, medför att effekterna bedöms vara **små negativa** avseende ljus vilket ger **små negativa** konsekvenser.

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för boendemiljö och människors hälsa vara **små negativa** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.5.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende boendemiljö och människors hälsa.

Bedömning av kumulativa effekter avseende ljud har utförts baserat på ljudberäkningar med kumulativt ljudbidrag från de tre närliggande vindparkerna, Nylandsbergen, Stockåsbodarna och Tjärdalsberget, se bilaga C7. Baserat på resultatet är slutsatsen att det inte finns behov av reglering av vindpark Högsvedjan, för att säkerställa att ekvivalent ljudnivå 40 dB(A) vid bostäder ska kunna innehållas kumulativt med de närliggande vindparkerna. Kumulativa effekter avseende ljud bedöms därför vara **små negativa.**

Avseende skugga har de beräkningar som gjorts inkluderat påverkan från övriga närliggande parker, vilka redovisas i bilaga C8. Resultaten visar att inga byggnader som påverkas av skugga från vindpark Högsvedjan även påverkas av skugga från andra närliggande parker. Baserat på resultaten är slutsatsen att det inte finns behov av några ytterligare åtgärder för att säkerställa att riktvärdet för skugga innehålls. Kumulativa effekter avseende skugga bedöms därför vara **små negativa**.

Avseende ljus innebär närliggande parker att ljuspunkter tillkommer i flera riktningar i ett område som tidigare haft få belysningspunkter. På långa avstånd kan vindkraftsetableringarna sammantaget innebära att en stor del av horisontlinjen i vissa blickfång blir påverkad av vindkraftverk och till viss del ljus. För den enskilda parken har effekterna bedömts vara små negativa, med ljus från flera parker bedöms effekterna vara **måttligt negativa** för de bostäder där flera parker är synliga.

6.6 Landskapsbild

Det landskap vi ser och upplever byggs upp av rumsliga och upplevelsemässiga förhållanden, naturgivna förutsättningar, historisk markanvändning och människans påverkan genom tiden. Idag står vi inför nya förändringar av landskapsbilden, genom till exempel storskaliga vindkraftsetableringar.

I den europeiska landskapskonventionen definierar Europarådet landskap som ”ett område sådant som det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan av och samspel mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer” (Europarådet, 2000). Landskapskonventionen betonar att landskapets ständiga förändring också är en naturlig del av landskapets utveckling. Eftersom landskapet är en del av människors livsmiljö och har stor betydelse för människors identitet understryker konventionen vikten av att människor kan delta aktivt i utvecklingen av landskapet.

Landskapsbilden utgör den visuella upplevelsen av landskapet, dess uppbyggnad och beståndsdelar. Även om upplevelsen av landskapet till stor del är subjektiv finns vissa allmängiltiga bedömningsgrunder för att beskriva landskapsbilden såsom variationsrikedom, skala, struktur, siktlinjer, fysiska element, barriärer och rumslighet. Även topografi, markanvändning och olika naturtyper påverkar landskapsbilden i ett område.

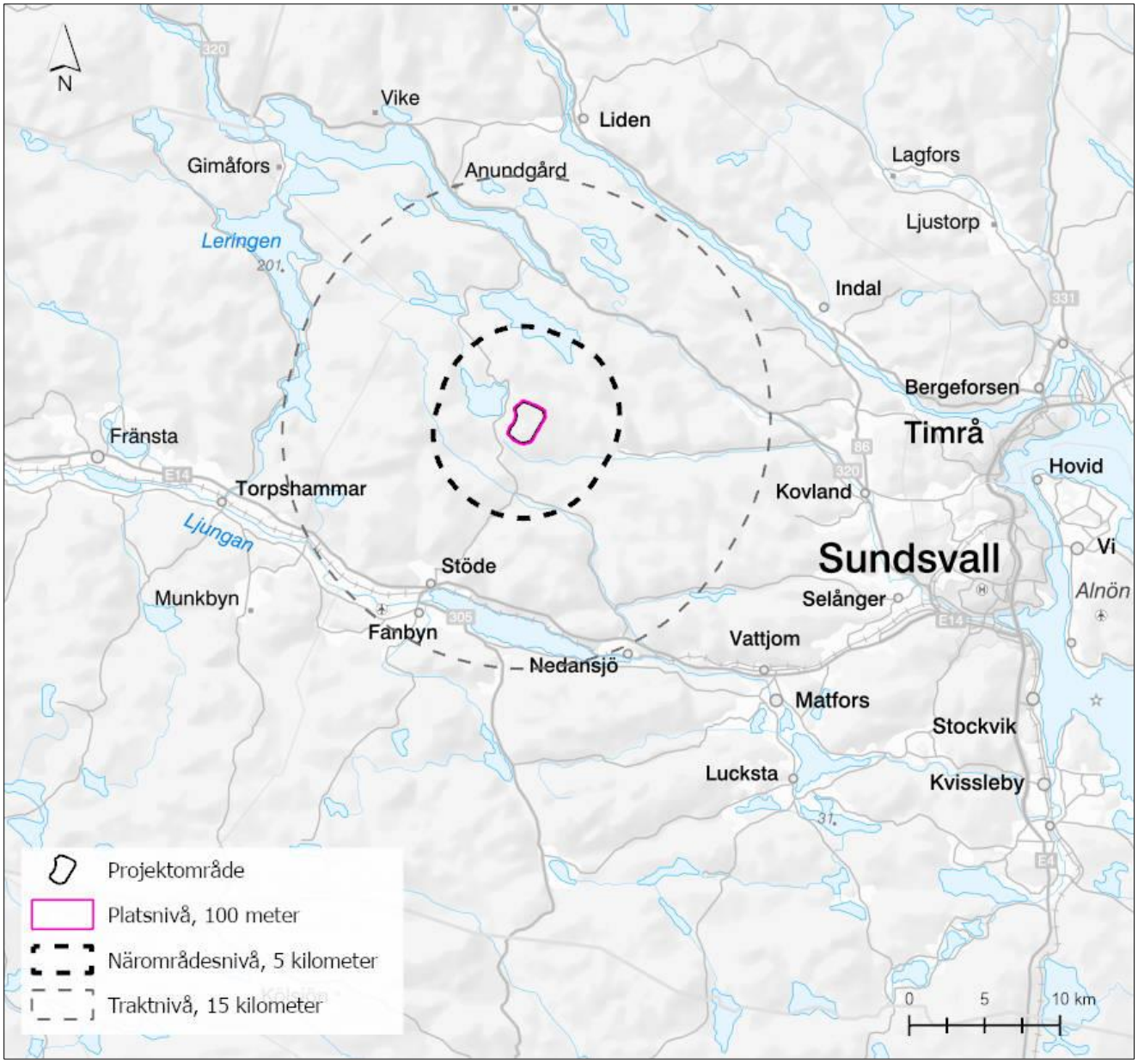
6.6.1 Förutsättningar

Landskapsbildsanalys

Som ett underlag för bedömning av vindpark Högsvedjans påverkan på landskapsbilden har en landskapsbildsanalys tagits fram, den redovisas i sin helhet i bilaga C12. Metodiken för landskapsbildsanalysen utgår från Boverkets handledning ”Vindkraften och landskapet – att analysera förutsättningar och utforma anläggningar” från 2009.

I landskapsbildsanalysen studeras och analyseras landskapet i tre olika skalor: plats-, närområdes- och traktnivå. De olika skalorna illustreras i Figur 6-6.

Platsnivån utgörs av det landskapsrum närmast runt en föreslagen placering av ett vindkraftverk, där verket kan förväntas vara mycket dominerande. Närområdesnivån utgörs av det område där verken kan förväntas framträda tydligt och i vissa fall dominerande, ut till cirka fem kilometer från vindparken. *Traktnivån* utgörs av ett större område inom vilket verken kan förväntas synas eller skymta, ut till cirka 15 kilometer från vindparken, beroende på omkringliggande topografi och vegetation.



Figur 6-6. Karta över platsnivå, närområdesnivå och traktnivå som är de skalor det utförda landskapsbildsanalysen utgår från.

För *plats- och närområdesnivå* analyseras den direkta påverkan och upplevelsen av vindparken. För traktnivån analyseras den visuella påverkan i ett större område utanför projektområdet, eftersom vindkraftverken är synliga på långa avstånd.

Landskapet inom, och i anslutning till projektområdet är ett kuperat skogslandskap i bergkullterräng. Skogen präglas av aktivt skogsbruk. Landskapet har en väst–östlig riktning till följd av parallella dalar och vattendrag såsom de sjöar, bäckar och vattendrag som löper genom området. Utblickar i landskapet finns framför allt över sjöarna och älvdalarna, men även från vissa höjder.

Det sammanhängande sjösystemet norr om vindpark Högsvedjan skapar ett stråk av öppna rum genom landskapet. Från dessa öppna områden, framför allt från sjön Stor-Hullsjön strax nordväst om projektområdet, ges utblickar över det omgivande landskapet. Även mindre sjöar och områden med myrmark utgör överblickbara öppna rum i det annars skogbeklädda landskapet.

Befintlig vindkraft finns i området där närmaste parken Nylandsbergen ligger öster om projektområdet, på ett avstånd om drygt fyra kilometer, se avsnitt 3.7 för närmare beskrivning av närliggande vindparker.

Riksintressen och skyddade områden i närheten finns beskrivna i avsnitt 3.5. Ljungans och Indalsälvens dalgångar är starkt karaktärsskapande för landskapsbilden i närområdet kring projektområdet. Bebyggelse och odlingsmark längs dalgångarna skapar ett stråk av öppna rum genom landskapet. Från dessa öppna områden ges utblickar tvärs dalgångarna mot bergen längre bort.

Projektområdet har i kommunens tillägg till översiktsplan gällande vind- och solkraft pekats ut som ett område där få motstående intressen finns och där storskalig vindkraft kan prövas, se avsnitt 3.4 för karta över lokalisering av dessa områden. Enligt Länsstyrelsen i Västernorrlands regionala landskapsanalys (Ekologigruppen AB + Akt Landskap, 2010) bedöms det kuperade skogslandskapet, där vindpark Högsvedjan är beläget, i stor utsträckning som tåligt för vindkraftsetablering.[1] Kortfattat är länsstyrelsens motivering för denna bedömning att öppna marker och sjöar är få, endast ett mindre antal människor berörs samt att det redan finns infrastruktur i form av vägar och kraftledningar i området.

Synlighet dagtid

En synbarhetsanalys har tagits fram. Beräkningen baseras på respektive verks navhöjd, rotordiameter och placering samt på omgivningens topografi och skogshöjd. Resultatet utgör en översiktlig uppskattning, eftersom skogshöjden är modellerad och förändras över tid. Den faktiska synligheten kan därför skilja sig från analysen vid tidpunkten för anläggningens uppförande. Synbarhetsanalysen redovisas i bilaga C9 i tre utföranden; en endast med vindpark Högsvedjan, en med vindpark Högsvedjan tillsammans med övriga närliggande (uppförda och planerade) vindparker samt en med endast närliggande vindparker utan vindpark Högsvedjan.

Tretton fotopunkter har valts ut i anslutning till projektområdet för att visa hur synliga vindkraftverken kommer att bli på traktnivå i landskapet. Fotopunkterna har valts ut med hänsyn till synpunkter som inkommit under samrådet, samt resultat från synbarhetsanalysen. Platser där synbarhetsanalysen visar på synbarhet och som sammanfaller med platser där människor vistas eller bor och/eller där det framkommit önskemål om fotomontage har valts ut som fotopunkter. Fotomontagen redovisas i bilaga C10.

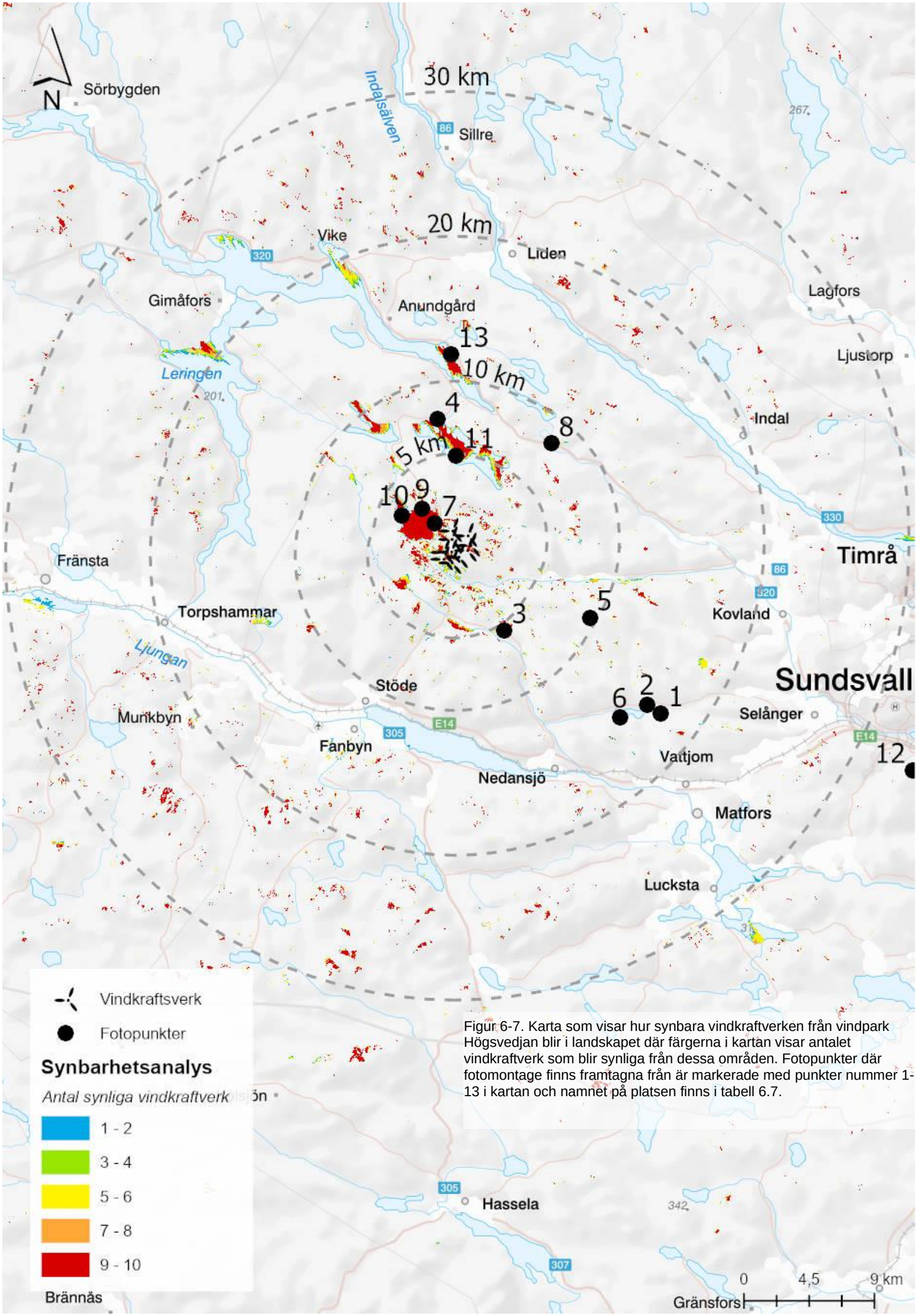
Synlighet nattetid

Den blinkande hinderbelysningen samt den fast lysande belysningen på vindkraftverken syns tydligast när det är gryning/skymning och mörkt, se information om utformning av hinderbelysning i avsnitt 4.4.2 och beskrivning av påverkan i avsnitt 6.5.2. Belysningen blir extra påtaglig i områden där andra starka ljuskällor saknas i vindkraftverkens närhet idag. Sett från orter och byar med gott om belysning utomhus kommer kontrasten och påverkan bli mindre. Hinderbelysningen blir dock inte synlig från alla de platser där synbarhetsanalysen visar att vindkraftverk blir synliga. På de platser där endast vingspetsar blir synliga kommer hinderbelysningen inte att synas då den är placerad vid navhöjd. En hindersljusanimering har tagits fram från två olika platser där fotomontage finns framtagna. Animeringen visar den belysning som kravställs idag enligt Transportstyrelsens föreskrifter gällande hinderbelysning. Animeringen återfinns i bilaga C11.

6.6.2 Påverkan och effekt

Vindpark Högsvedjans synlighet varierar kraftigt, eftersom både områdets topografi och skogen skymmer vindkraftverken från många platser. Synbarhetsanalysen för endast vindpark Högsvedjan illustreras i Figur 6-7. Områden från vilka vindkraftverken blir synliga markeras med färg beroende på hur många vindkraftverk som syns från platsen. Analysen tar inte hänsyn till hur mycket av varje vindkraftverk som syns vilket innebär att områden där hela verken är synliga markeras likadant som områden där endast en del av vingarna syns. Områdena utan färg på kartan i Figur 6–8 saknar synbarhet till vindparken. I kartan finns även platser där fotomontage är framtagna markerade.

[1] Länsstyrelsens bedömningar utgår från vindkraftverk med en totalhöjd på cirka 140–160 meter.



Figur 6-7. Karta som visar hur synbara vindkraftverken från vindpark Högsvedjan blir i landskapet där färgerna i kartan visar antalet vindkraftverk som blir synliga från dessa områden. Fotopunkter där fotomontage finns framtagna från är markerade med punkter nummer 1-13 i kartan och namnet på platsen finns i tabell 6.7.

När man vistas i skog och mark kommer vindpark Högsvedjan vara synlig från vissa höjder och hyggen, men från stora delar av det landskap som ingår i synbarhetsanalysen kommer vindpark Högsvedjan inte att vara synlig alls. Det är framför allt från sjöar, stränder och andra större öppna områden samt från höjder med utsikt mot vindparken som vindkraftverken kommer att synas. Eftersom bostadsbebyggelsen i närområdet till stor del ligger vid just sjöar och vattendrag blir vindpark Högsvedjan synlig från bebyggda platser. Samtliga tio verk kommer att synas från sjön Stor-Hullsjön, delar av bebyggelsen i byn Stor-Hullsjön och Tullnäset på sjöns nordöstra sida, samt från delar av bebyggelsen på sjöns västra sida, bland annat Missnöjet och Kalmakars. Hela vindpark Högsvedjan blir även synlig från delar av de närbelägna sjöarna Lill-Hullsjön och Lycksjön, men däremot inte från bebyggelsen vid dessa sjöar.

På längre avstånd är det också från stränder som parken blir som mest synlig. Det gäller bland annat delar av sjöarna Navarn, Hissjön och Holmsjön. Bebyggelse från vilken parken blir synlig finns främst i områdena Hissjön och Udden vid Hissjön, samt i Hällingen och Österström vid Holmsjön. Från Ljungans och Indalsälvens dalgångar blir vindpark Högsvedjan inte synlig alls. Avståndet till Ljungans och Indalsälvens dalgångar är cirka två mil, och vindpark Högsvedjan döljs till stor del av terrängen mellan parken och dalen.

I Tabell 6-6 redovisas en kort beskrivning av varje fotomontage och hur landskapsbilden bedöms påverkas av vindpark Högsvedjan. Platserna finns även markerade på karta i bilaga C.10.

Tabell 6-6: Vindpark Högsvedjan, synlighet enligt fotomontage.

Fotomontage	Beskrivning	Vindparkens synlighet
1 Gusturleden	Rid- och vandringsled om cirka fyra mil, 17,5 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget är taget i nordvästlig riktning från en plats på leden, strax öster om Huljesjön. Avståndet samt terrängen och skymmande vegetation gör att vindpark Högsvedjan döljs bakom horisonten.
2 Huljen	By norr om Huljesjön 16,3 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget är taget på en udde vid Huljesjön i nordvästlig riktning. Avståndet samt terrängen och skymmande vegetation gör att vindpark Högsvedjan döljs bakom horisonten.
3 Lillström	By uppe på en höjd, cirka sex kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget är taget från en högt belägen plats i skogen, i nordvästlig riktning. Avståndet och skymmande vegetation gör att vindpark Högsvedjan inte syns.
4 Navarn	Sjö inom Navaråns Natura 2000-område 7,7 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget är taget i riktning söderut över sjön, delar av rotorerna på Högsvedjans samtliga verk sticker upp över skogskanten.
5 Näsvattnet	Bostadshus vid sjön Näsvattnet, 9,6 kilometer från vindpark Högsvedjan.	Fotomontaget är taget i nordvästlig riktning. Avståndet och skymmande vegetation gör att vindpark Högsvedjan inte syns.
6 Orrberget	Stugområde inom ett friluftsområde med vandringsslingor, på en skogsbeklädd höjd 15,6 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget är taget från stugområdet i nordvästlig riktning. Avståndet samt terrängen och skymmande vegetation gör att vindpark Högsvedjan döljs bakom horisonten.
7 Skarpuddsbadet	Besöksmål. Badplats och campingplats 1,4 kilometer från vindpark Högsvedjan	I fotomontaget, taget i sydöstlig riktning, syns några verk tydligt mellan trädtopparna. Det korta avståndet till parken gör att såväl rotorer som delar av tornen blir synliga över den närbelägna skogen. I fotomontaget döljs hälften av verken av skogen, men detta kommer att variera beroende på exakt var inom badplatsen som betraktaren befinner sig.
8 Sodalen	By längs väg 320, 8,5 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget, taget i sydvästlig riktning, visar att inga av Högsvedjans verk blir synliga, på grund av skymmande terräng.
9.Stor-Hullsjö by	By vid sjön Stor-Hullsjön 2,6 kilometer från vindpark Högsvedjan	På fotomontaget, taget i sydöstlig riktning, syns samtliga verk i vindpark Högsvedjan mycket tydligt. Ett flackt åkerparti ger öppen utblick över vattnet till andra sidan sjön där verken sticker upp över horisonten.
10 Stor-Hullsjön	Sjö och populärt område för fiske 3,7 kilometer från vindpark Högsvedjan	På fotomontaget, taget i sydöstlig riktning, syns de flesta verken i vindpark Högsvedjan mycket tydligt. Den öppna utblicken över vattnet och det relativt korta avståndet samt att verken står på en höjd gör att hela rotorerna samt stora delar av tornen blir synliga. Ett par verk döljs av vegetation på en udde i sjön, men detta kommer att variera beroende på exakt var betraktaren befinner sig.
11 Stor-Hullsjöviknäset	Udde med bostadsbebyggelse vid sjön Navarn, 5,2 kilometer från vindpark Högsvedjan	Fotomontaget, taget i sydlig riktning, visar att vingspetsarna på ett par verk i vindpark Högsvedjan skymtar över horisonten. Större delen av parken döljs av terrängen.
12 Södra berget	Friluftsområde i södra delen av Sundsvall. Naturområde på en höjd med friluftscenter i närheten. 34,2 kilometer från vindpark Högsvedjan	På fotomontaget, taget i nordvästlig riktning, har man öppen sikt mot vindpark Högsvedjan. Rotorer och delar av tornen på samtliga verk syns, om än något otydligt till följd av avståndet. Sikten är dessutom starkt väderberoende på så här långt avstånd.
13 Österström	By vid Holmsjön 12,1 kilometer från vindpark Högsvedjan	På fotomontaget, taget i sydlig riktning från en vik vid Holmsjöns norra strand, syns samtliga verk i vindpark Högsvedjan över horisonten. Av de flesta syns hela rotorn, av några syns endast delar av rotorerna.

En hindersljusanimering har tagits fram från Stor-Hullsjö by, 2,6 kilometer från projektområdet samt Österström, 12,1 kilometer från projektområdet. Platserna har valts för att visualisera belysningen på två olika avstånd från parken. Stor-Hullsjö by representerar närområdesnivån och hinderbelysningen kommer att bli synlig från denna plats och andra platser i närområdet där vindkraftverkens nav syns. Eftersom det inte finns starka ljuskällor inom närområdet idag kommer påverkan från hinderbelysningen att vara påtaglig. Österström representerar traktnivån och även här kommer hinderbelysningen att bli synbar, dock gör avståndet att påverkan från belysningen blir mindre påtaglig. De högintensiva vita ljusen syns mest medan de röda medelintensiva lamporna kan vara svåra att uppfatta på detta avstånd.

Värt att notera är dock att reglerna kring hinderbelysning håller på att ses över vilket innebär att kravet på belysning som finns idag kan se annorlunda ut när parken byggs. Vindkraftverken kommer att utrustas med den hinderbelysning som krävs när parken byggs.

Upplevelsen av landskapsbilden kommer att förändras på de platser där vindkraftverken blir synliga. De planerade vindkraftverken med maximalt 290 meters höjd blir betydligt högre än den omgivande skogen och högre än de flesta byggda element (som master, luftledningar och bebyggelse) som finns i landskapet idag. Vindkraftverken kan därmed påverka upplevelsen av landskapets skala, karaktär och struktur i närområdet. Dock finns det redan vindparker i närheten, så förändringen blir inte lika stor som om vindkraft hade varit ett helt nytt inslag i det aktuella landskapet.

Anläggandet av vindparken innebär också nya skogsvägar och breddning av befintliga vägar, vilket förändrar landskapets struktur. Det kan också påverka hur landskapets skala, karaktär och struktur upplevs på platsnivå.

De långsamt roterande vingarna kommer också att påverka landskapsbilden, då de tillför en ny rytm till ett förhållandevis statiskt naturlandskap. Denna effekt blir tydligare ju närmare vindkraftverken beskådaren befinner sig. På långa avstånd är det svårt att uppfatta rörelserna.

I tabellen nedan sammanfattas påverkan och effekter för landskapsbilden på plats-, närområdes- och traktnivå.

Tabell 6-7. Sammanfattande bedömningar av påverkan och effekter på landskapsbilden.

Avstånd från vindparken	Bedömning
Platsnivå, maximalt 100 meter från vindparken	Sammantaget bedöms vindpark Högsvedjan innebära små negativa effekter för landskapsbilden på platsnivå. Projektområdet ligger i skogsmark utan bostadsbebyggelse och utan målpunkter, det vill säga relativt få människor kommer att se verken på helt nära håll. Projektområdet är förhållandevis litet och flackt, vilket tillsammans med skymmande skog begränsar synligheten inom platsnivån.
Närområdesnivå, maximalt fem kilometer från vindparken	Sammantaget bedöms vindpark Högsvedjan innebära måttligt negativa effekter för landskapsbilden på närområdesnivå. Vindparken blir som mest synlig sett från sjöar, stränder samt från de öppna landskap som finns kring bebyggelsen på flera platser. Det gäller främst från Stor-Hullsjön och från bebyggelse kring den. Avståndet till parken är endast några kilometer, vilket innebär att verken framstår som avvikande från landskapets skala i övrigt. De kan upplevas som dominerande i landskapet. Även verkens rotationer blir påtagliga sett på så nära håll. Vindkraftverken kan förändra upplevelsen av de delar av landskapet där det idag växer skog (som idag kan upplevas som ”ostörda” trots skogsbruket).
Traktnivå, maximalt 15 kilometer från vindparken	Sammantaget bedöms vindpark Högsvedjan innebära små negativa effekter för landskapsbilden på traktnivå. Det är framför allt vid klart väder som vindkraftverken kommer att synas tydligt, bland annat från utsiktspunkter samt över sjöar och andra öppna delar av landskapet. Vindkraftverken står i kontrast till dagens landskap men kommer endast uppta en del av synfältet och på många ställen finns skymmande skog som gör att endast delar av rotorerna syns.
Mer än 15 kilometer från vindparken	Sammantaget innebär vindpark Högsvedjan försumbara till små negativa effekter för landskapsbilden sett från långt håll.

6.6.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på landskapsbilden från vindpark Högsvedjan:

- Vindkraftverken kommer ha en ljus enhetlig färg för att harmonisera med himlen.
- Vindkraftverkens torn kommer att vara fria från reklam och logotyp.
- Vindkraftverken kommer endast att utrustas med den belysning som krävs enligt gällande regler om hinderbelysning. Igen annan belysning kommer att installeras på vindkraftverken.

6.6.4 Konsekvens

Av fotomontagen framgår att det finns få platser där vindpark Högsvedjan kommer att synas på nära håll i områden där människor bor eller vistas i stor omfattning. Det kuperade skogbeklädda landskapet gör att långa siktlinjer från ögonhöjd bryts och att verken döljs från många platser i plats-, närområdes- och traktområdet. Dock syns stora delar av verken från Stor-Hullsjön och delar av byggelsen runt sjön, samt från högt belägna platser på långt håll.

Skyddsåtgärder har vidtagits för att vindkraftverken ska smälta in så väl som möjligt i landskapet. Även med vidtagna skyddsåtgärder bedöms vindkraftverken bli ett nytt inslag i landskapsbilden varför effekterna på landskapsbilden bedöms bli **små** till **måttligt negativa.** Konsekvenserna för landskapsbilden bedöms bli **små** till **måttligt negativa.**

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för landskapsbilden bli **små till måttligt negativa** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.6.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden och inom 30 kilometer finns sex andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende landskapsbild, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7.

Både synbarhetsanalys och fotomontage för vindpark Högsvedjan tillsammans med närliggande parker inom ett avstånd av 30 kilometer från vindpark Högsvedjan finns framtagna och återfinns som helhet i bilaga C9 och C10.

Vindkraftverk förväntas bli en allt vanligare komponent i landskapet i Sundsvalls kommun allteftersom fler vindkraftverk byggs. Landskapsbilden inom området är redan på flera ställen påverkad av befintliga vindkraftverk, nya verk kommer därmed inte vara ett helt nytt inslag i landskapsbilden. Däremot blir upplevelsen av vindkraftverken mer påtaglig allteftersom antalet vindkraftverk ökar. På långa avstånd kan vindkraftsetableringarna sammantaget innebära att en stor del av horisontlinjen i vissa blickriktningar blir påverkad av vindkraftverk. De kumulativa effekterna bedöms som **måttligt negativa.**

6.7 Rekreation och friluftsliv

Vad friluftsliv och hur det utövas och upplevs varierar mellan olika personer. Naturvårdsverket definierar friluftsliv som "Friluftsliv är vistelse utomhus i natur- och kulturlandskap för välbefinnande och naturupplevelse utan krav på tävling." (Naturvårdsverket, 2024).

För friluftsområden utanför projektområdet är påverkan från vindpark Högsvedjan i huvudsak visuell. Det vill säga att en förändrad landskapsbild påverkar upplevelsen av ett friluftsområde. Visuell påverkan på landskapsbilden redovisas under avsnitt 6.6 Landskapsbild.

6.7.1 Förutsättningar

Inom projektområdet finns inga utpekade riksintressen för friluftsliv. Det finns inga områden utpekade i Sundsvalls kommuns översiktsplan (Sundsvalls kommun, 2022a) som viktiga för friluftslivet inom eller i direkt anslutning till projektområdet. Storbergets naturreservat (för mer information om området se avsnitt 3.5), beläget öster om projektområdet, är skyddat för dess naturskogskaraktär. Det finns det promenadstigar upp till berget med utsikt över kringliggande landskap. På toppen finns en raststuga och här skymmer träd helt sikten till vindparken. Naturreservatets värde består av att skydda den naturtyp som finns med sällsynta svampar och lavar och till viss del även ett kulturhistoriskt värde där rester av ett brandbevakningstorn finns kvar.

Skoterleder finns i närområdet och en led som passerar Stöde går norrut på och längs Stor-Hullsjöns västra sida. Inga skoterleder finns inom projektområdet. Den närmsta skoterleden finns cirka 1,5 kilometer nordväst om projektområdet och går mellan Stor-Hullsjön och närliggande sjö Navarn (Skoterleder, 2025).

Ett stort antal fiskevatten finns kring projektområdet. Sjön Stor-Hullsjön tillhör Hullsjöns fiskevårdsområde (Fiskekartan, 2025) och nyttjas för fiske och även bad. I sjön Hissjön sätts regnbåge ut årligen. Fiske sker både sommar- och vintertid.

På östra sidan om Stor-Hullsjön ligger en friluftscamping med badplats, Skarpuddsbadet. Området för campingen är i Sundsvalls kommuns översiktsplan utpekat som ett LIS-område, lämpligt för landsbygdsutveckling i strandnära lägen (Sundsvalls kommun, 2022a).

Det finns ett antal skogsbilvägar inom projektområdet som främst nyttjas av skogsbruket. Allmänheten har tillgång till området via det allmänna vägnätet och till övriga delar av området till fots. Jakt bedrivs inom området och Hullsjön-Västanbäck jaktlag har avtal med Bolaget, som också är markägare, att bedriva jakt inom området. I övrigt nyttjas området av närboende för svamp- och bärplockning och promenader.

6.7.2 Påverkan och effekt

Det är oundvikligt att upplevelsen av ett landområde förändras vid etableringen av en vindpark. Hur förändringen upplevs skiljer mellan olika människor bland annat på grund av olika bakgrund, intressen och förväntningar.

Påverkan på områden som ligger utanför projektområdet handlar framför allt om visuell karaktär och beskrivs närmare under avsnitt 6.6 Landskapsbild. Från naturreservat Storberget har synbarheten analyserats, och på grund av bland annat uppväxt skog inom reservatet är synbarheten till vindparken väldigt begränsad. Endast en liten negativ effekt bedöms därför uppstå till följd av vindparken.

Från Skarpuddsbadets badplats och campingområde, beläget vid Stor-Hullsjöns östra sida 1,4 kilometer från projektområdet finns fotomontage framtagna som visar att några vindkraftverk kommer att bli synliga. Det korta avståndet till parken gör att såväl rotorer samt delar av tornen blir synliga över den närbelägna skogen. Naturupplevelsen i området kan påverkas av nya ljud- och skuggintryck samt av hinderbelysningen under dygnets mörka timmar. Eftersom parken ligger på samma sida om sjön som badplats och camping sker de flesta utblickarna över sjön och då med parken i ryggen. Effekterna på området bedöms därför till **små negativa**. Inga andra utpekade friluftsområden bedöms påverkas av vindparken.

Nyttjandet av delar av projektområdet kommer till viss del att begränsas under anläggnings- samt avvecklingsskedet för vindparken, framför allt av säkerhetsskäl då det kommer att vara en byggarbetsplats. Den ökade trafikbelastningen under det här skedet kan också innebära att upplevelsen av den ofta tysta naturmiljön som vanligtvis äger rum påverkas negativt. Störningen kommer dock att vara kortvarig. Under driftskedet kommer området fortsättningsvis kunna nyttjas för allmänt friluftsliv såsom promenader, motion, svamp- och bärplockning. Att tillfartsvägar breddas och byggs kommer även att öka tillgängligheten till området. Jakten kan komma att påverkas genom att viltet eventuellt kan skrämmas bort temporärt av verksamheten under anläggnings- och avvecklingsskedet samt att tillgängligheten till området då också begränsas. Jakt kan bedrivas som vanligt under driftskedet och de nya och förstärkta vägarna kan nyttjas för detta ändamål. Effekterna på nyttjandet av området bedöms därför till **små negativa**.

6.7.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på friluftslivet från vindpark Högsvedjan:

- Inför anläggningsskedet av vindparken kommer Bolaget att informera närboende, lokala intressenter och företag om tidplaner och eventuella tillfälliga inskränkningar av nyttjandet av området inom projektområdet.
- Bolaget kommer att föra dialog med berörda jaktlag för att säkerställa att jakten under byggnation och avveckling av vindparken ska kunna bedrivas på ett säkert sätt.

6.7.4 Konsekvens

Från frilufts- och rekreationsområden i närheten av projektområdet, såsom Skarpuddsbadet, kommer vindparken att bli synlig och bedöms därmed ha **små negativa** effekter på dessa områden. Projektområdet kommer fortsättningsvis att kunna nyttjas för friluftsliv och rekreation. Under anläggnings- och avvecklingsskedet av vindparken kommer tillgängligheten till området delvis att vara begränsad. Dragning av nya vägar och förstärkning av befintliga vägar innebär en ökad tillgänglighet till området och fler möjligheterna till friluftsaktiviteter, även om området redan idag nås väl via befintliga skogsbilvägar. Jakten inom området kommer att påverkas tillfälligt under byggnation och vid avveckling då tillträdet begränsas. Under driftsfasen kan jakt däremot bedrivas som vanligt utan särskilda restriktioner. Effekterna bedöms vara **måttligt negativa** under anläggningsskedet och **små negativa** under driftskedet. Konsekvenserna för rekreation och friluftsliv bedöms sammantaget vara **små negativa.**

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för rekreation och friluftsliv bli **små negativa** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.7.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende rekreation och friluftsliv, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7.

Från närliggande områden, framför allt från högre höjder såsom Storbergets naturreservat, kan fler närliggande vindparker eventuellt bli synbara. Utblickarna är dock begränsade på grund av uppväxt skog varför de kumulativa effekterna bedöms bli **små negativa**.

6.8 Kulturmiljö

Enligt Riksantikvarieämbetet avser kulturmiljö hela den av människor påverkade miljön, det vill säga den miljö som i varierande grad präglats av olika mänskliga verksamheter och aktiviteter. En kulturmiljö kan preciseras och avgränsas till att omfatta en enskild anläggning eller lämning, ett mindre eller större landskapsavsnitt, en bygd eller en region. Det kan röra sig om allt ifrån intensivt utnyttjade stads- eller industriområden till extensivt påverkade skogs- eller fjällandskap.

Kulturmiljön omfattar inte bara landskapets fysiska innehåll utan även immateriella företeelser som ortnamn eller sägner som är knutna till en plats eller ett område.

Då landskapsbilden kan utgöra en del av ett kulturmiljöintresse överlappar konsekvensbedömningen för landskapsbild (se avsnitt 6.6) med den för kulturmiljö.

Detta avsnitt redovisar vindpark Högsvedjans förutsättningar, effekter och konsekvenser för skyddade kulturmiljöer inom tio kilometer från projektområdet samt kulturmiljöintressen inom projektområdet.

6.8.1 Förutsättningar

Inom projektområdet finns inga områden av riksintresse för kulturmiljövård. Nio kilometer söder om projektområdet ligger Ljungans dalgång som är utpekat som riksintresse för kulturmiljövård, se **Fel! H ittar inte referenskälla.** och mer information om området under avsnitt 3.5.

Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering i området genomfördes år 1964 och revideringsinventering skedde år 1988 och 1994 (Riksantikvarieämbetet, 2025). I närområdet har även Skog- och historia-inventering genomförts där flera lämningar identifierats öster om projektområdet. Inom projektområdet har inga tidigare arkeologiska utredningar eller undersökningar genomförts.

Sweco har utfört en kulturmiljöanalys under år 2023, se bilaga C13.1 för rapporten i sin helhet. Syftet med analysen är att ge en kulturhistorisk karaktärisering av området utifrån befintlig kunskap. I arbetet ingick en redovisning av områdets kända kulturhistoriska värden samt lagskyddade värden som kan beröras av vindkraftparken (Riksintressen, fornlämningar, byggnadsminnen med mera). Resultaten från analysen har använts som ett underlag vid planeringen av vindpark Högsvedjan samt utgjort ett underlag till den arkeologiska utredningen som utfördes under hösten år 2024, se bilaga C13.2 för rapporten i sin helhet.

Västernorrlands län med Höga kusten har en av världens största landhöjningar. Vid inlandsisens avsmältning låg strandlinjen på cirka 285 meter över nuvarande havsnivå. Detta gör att spår efter stenåldersmänniskor kan hittas långt in i landet och de större älvarna Indalsälven och Ljungan var havsvikar under stenåldern. Projektområdet ligger långt från den forntida kustlinjen, men marker och sjöar i närområdet kan ha fungerat som resursområden för dåtida människor. Fångstgropar söder om Hullsjön, Svanatjärnen, samt mellan Navarn och Rödsjön, tyder på förhistorisk aktivitet.

Den arkeologiska utredningen steg ett utfördes under sommaren år 2024 inom projektområdet samt längs tilltänka infartsvägar, se Figur 6-8. Innan inventeringen fanns inga tidigare registrerade lämningar inom projektområdet. En lämning längs en av de tilltänkta infartsvägarna var registrerad, lämning nummer nio i Tabell 6-8. Vid den arkeologiska inventeringen identifierades nio nya lämningar. Åtta inom projektområdet och en längs tilltänkt infartsväg. Lämningarna utgjordes av sju ensamliggande kolbottnar och två områden med skogsbrukslämningar varav två kolbottnar ligger inom samma område. Det andra området bestod av en kolbotten och en kolarkojgrund. Samtliga lämningar inom projektområdet har klassats som övrig kulturhistorisk lämning.

Några kända, registrerade samiska boplatser finns inte inom projektområdet men namnet på den registrerade fäboden, norr om inventeringsområdet, Kåtamyrbodarna indikerar att en kåta kan ha funnits i anslutning till den aktuella myren. Inom Sundsvalls kommun finns inga registrerade samiska lämningar i Kulturmiljöregistret.

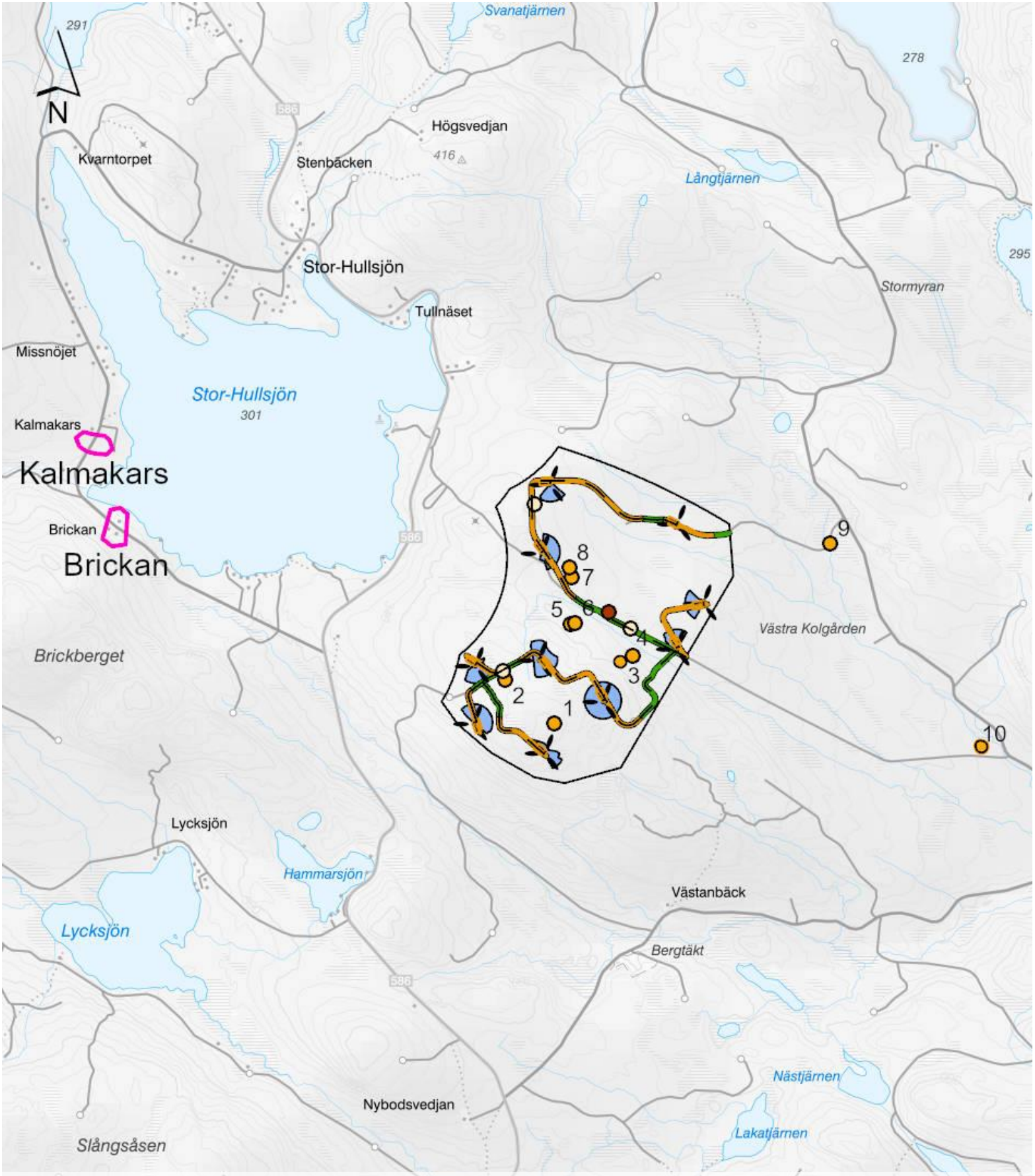
I kulturmiljöprogrammet över Sundsvalls kommun pekas Ljungans dalgång, samt två bebyggelseenheter, Kalmakars och Brickan, väster om Stor-Hullsjön ut som kulturhistoriskt värdefulla (Sundsvalls kommun, 1999). I programmet beskrivs de två bebyggelseenheterna som kommunens bäst bevarade exempel på småskalig kolonisering av svårbrukade marker på långt avstånd från de

stora jordbruksbygderna. Brickan är av torpkaraktär med ekonomibyggnad och ett mindre bostadshus. Kalmakars innehåller ett äldre timmerhus, en enkelstuga med rundåstak, som möjligen härstammar från 1700-talets slut, ett Per Albin torp från cirka 1940 samt en ladugård från samma tid se Figur 6-8 för lokalisering av dessa i förhållande till projektområdet.

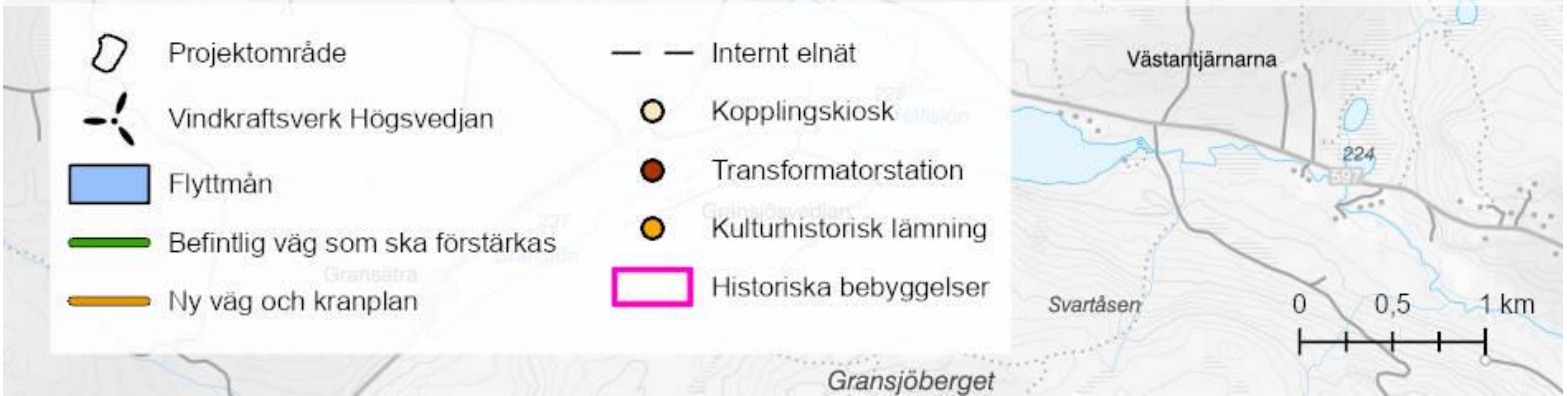
I tabell Tabell 6-8 nedan finns en sammanfattning över de kulturhistoriska lämningarna som identifierats inom projektområdet samt längs tilltänkta tillfartsvägar. Lokalisering av lämningarna kan ses i Figur 6-8.

Tabell 6-8: Kulturhistoriska lämningar inom projektområdet och längs tillfartsvägar

Nr i kartan	Lämningsnummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Beskrivning
1	L2024:6671	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Rund kolbotten ca 10 diameter i meter.
2	L2024:6672	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Rund kolbotten ca 13 diameter i meter
3	L2024:6674	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Område med skogsbrukslämningar 27x19 meter bestående av 2 kolbottnar
4	L2024:6675	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Rund kolbotten ca 13 diameter i meter
5	L2024:6676	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Rund kolbotten ca 13 diameter i meter
6	L2024:6678	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Kolningsanläggning, oval 16x12 meter
7	L2024:6679	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Rund kolbotten ca 12 diameter i meter
8	L2024:6681	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet Kolbotten, oval 12x9 meter
9	L1934:1938	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg Rund kolbotten ca 13 diameter i meter. Skadad vid tidigare utförd dikesgrävning
10	L2024:6684	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg Område med skogsbrukslämningar 27x8-21 bestående av en kolbotten och två kolarkojgrunder



Figur 6-8. Karta där kulturhistoriska lämningar identifierade under den arkeologiska utredningen samt två historiska bebyggelseenheter är markerade.



6.8.2 Påverkan och effekt

En vindpark kan påverka befintliga kulturmiljöer genom direkta markanspråk (inom projektområdet) men även genom visuell påverkan på landskapsbilden. Den effekt som vindpark Högsvedjan bedöms innebära för kulturmiljöintressen inom tio kilometer från projektområdet är i huvudsak visuell, genom påverkan på landskapsbilden och de upplevelsevärden som finns i området.

Ljungans dalgång som är utpekat som riksintresse för kulturmiljövård bedöms inte påverkas negativt av projektet med tanke på det avstånd och de höjdskillnader som finns mellan riksintresset och projektområdet.

Bebyggelsen vid Kalmakars och Brickan som pekats ut som värdefull i Sundsvalls kommuns kulturmiljöprogram ligger cirka tre kilometer från projektområdets gräns. En analys av synbarheten från dessa områden till parken har genomförts som visar att delar av vindparken kommer att bli synlig från fastigheten Brickan. Närliggande träd kommer att täcka delar av vindparken både vid bostadshusen och intill vattnet men vyn över parken blir mindre påverkad av träd längst ner på fastigheten mot vattnet. Här kommer rotorblad och nav att vara synlig för hälften av parkens vindkraftverk. Fastigheten ligger på den syd-sydvästra stranden av Stor-Hullsjön och de naturliga utblickarna från fastigheten är norrut. Detta tillsammans med att endast delar av vindparken blir synlig gör att den visuella påverkan och alltså även påverkan på de kulturhistoriska värdena på platsen bedöms som små.

Fastigheten Kalmakars ligger i närheten av Brickan men på den västra sidan av Stor-Hullsjön där de naturliga utblickarna går österut mot vindparken. Uppvuxen skog både i närheten av bebyggelseenheterna och längre ner mot sjön gör att den visuella påverkan från vindparken blir små. Längre ner på fastigheten där skogen är avverkad och det råder fri sikt ut mot sjön blir påverkan större, här kommer större delen av vindparken att synas.

Sammanfattningsvis bedöms att visuell påverkan på dessa två bebyggelseenheter till viss del kommer att uppstå. Uppvuxen skog minskar synbarheten till vindparken och gör att påverkan med befintlig skog blir liten men om skogen i framtiden avverkas kommer synbarheten att bli större. Bedömningen är att vindpark Högsvedjans effekter på dessa två bebyggelseenheters värde, som representanter för den småskaliga brukningen och dess byggnadshistoriska värde, blir obetydliga.

De inom projektområdet identifierade kulturhistoriska lämningarna ligger utanför ansökta områden för vindkraftverk och flyttmåner. De ligger också utanför planerade vägar och övrig infrastruktur. Påverkan på lämningarna bedöms kommer därmed bli obetydlig.

6.8.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på kulturmiljö från vindpark Högsvedjan:

- Identifierade *övriga kulturhistoriska* lämningar ska undvikas i möjligaste mån vid placering av vindkraftverk samt övrig infrastruktur såsom vägar, övriga hårdgjorda ytor och förläggning av kablar. Lämningar inom 30 meter från vindkraftverk eller övrig infrastruktur kommer att märkas ut i fält för att undvika oavsiktlig påverkan under anläggningsfasen.
- Om en okänd kulturhistorisk lämning, trots genomförda inventeringar och utredningar, skulle påträffas under anläggningsfas kommer arbetet att avbrytas i den del av projektområdet som berör lämningen. Anmälan av misstänkta fornlämningar kommer då att göras till länsstyrelsen i enlighet med Kulturmiljölagen (1988:950).
- Om eventuella lämningar inom projektområdet behöver tas bort, kommer detta att ske i samråd med länsstyrelsen. I kunskapshöjande syfte kan lämningen komma att dateras och i övrigt dokumenteras i enlighet med vad länsstyrelsen beslutar.

6.8.4 Konsekvens

Inga kända *fornlämningar* finns inom projektområdet. Den arkeologiska inventeringen som utförts resulterade endast i ett antal fynd av *övriga kulturhistoriska* lämningar. Med föreslagna skyddsåtgärder beskrivna ovan undviks fysisk påverkan i möjligaste mån på dessa lämningar varför effekterna avseende dessa bedöms som **obetydliga**. Vindpark Högsvedjan kommer att bli synlig från delar av bebyggelseenheterna Kalmakars och Brickan viket bedöms ha en viss påverkan på upplevelsevärdet och effekterna bedöms vara **små negativa**. Konsekvenserna för kulturmiljö bedöms sammantaget bli **små negativa** till **obetydliga**.

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturmiljö vara **små negativa** till **obetydliga** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.8.5 Kumulativa effekter

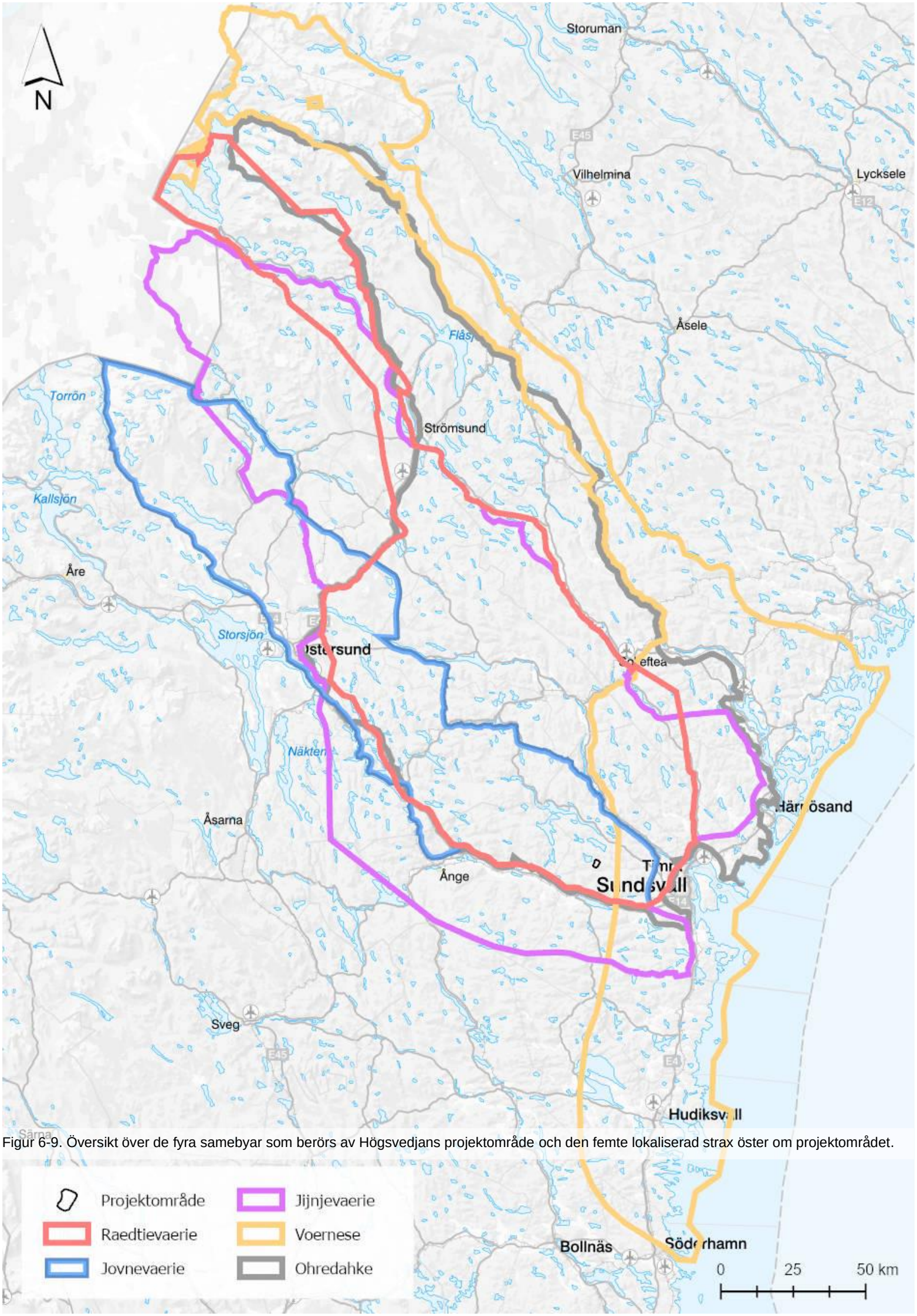
Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende kulturmiljö, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7.

Den fysiska påverkan på kulturmiljöobjekt inom projektområdet påverkas inte av andra närliggande vindparker. Närliggande riksintressen för kulturmiljövård, Ljungans dalgång kan påverkas av att fler vindkraftverk blir synliga i området. Dock visar synbarhetsanalyser och framtagna fotomontage att synbarheten från Ljungans dalgång till projekt Högsvedjan är liten vilket gör att den kumulativa påverkan på detta område bedöms bli **obetydlig.**

6.9 Rennäring

En fördjupad analys över projektområdet Högsvedjans påverkan på rennäringen har genomförts och finns att läsa i sin helhet i bilaga C14, Rennäringsanalys.

Projektområdet ligger inom betesområden för de fyra samebyarna Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie, se Figur 6-9. Voernese, Ohredahke och Raedtievaerie samebyar har tidigare varit en och samma sameby, Frostvikens sameby (Ljungdahl, 2018). Voernese sameby har betesområden strax öster om Högsvedjans projektområde men anses inte direkt berörda av etableringen och inkluderas inte i rennäringsanalysen. Utifrån kopplingen till två berörda samebyar omnämns dock samebyn i texten och förekommer i vissa figurer.



Figur 6-9. Översikt över de fyra samebyar som berörs av Högsvedjans projektområde och den femte lokaliserad strax öster om projektområdet.

6.9.1 Förutsättningar

I Sverige bedrivs rennäring som näringsverksamhet i 51 samebyar i Norrbottens, Västerbottens, Jämtlands och Västernorrlands län samt i norra Dalarna. En sameby är inte en by i traditionell mening, utan ett geografiskt område där renskötsel bedrivs. Samebyn är organiserad som en ekonomisk och administrativ sammanslutning med en egen styrelse och fungerar som en juridisk person som företräder renägarna i samebyn. Dess uppgift är att leda renskötseln inom det geografiska området för medlemmarnas gemensamma bästa.

Vindpark Högsvedjans projektområde ligger inom de fyra samebyar Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie. Samebyarnas betesområden överlappar varandra utifrån deras anspråk på betesrätt. Strax öster om Högsvedjan finns också betesområden för Voernese sameby. Enligt Sametingets geodata har Jijnjevaerie och Jovnevaerie samebyar även förvinter-, vårvinter- samt vårbete inom projektområdet.

Renskötseln bygger på renens naturliga drift att under året förflytta sig mellan olika betesområden i landskapet, och styrs av faktorer som betestillgänglighet och väderlek. Flytt av renar sker på, för renarna lämpliga flyttleder, dels genom naturlig strövning[2], dels genom samlade förflyttningar till fots eller med hjälp av exempelvis skoter eller lastbil. Renskötselåret delas in i åtta årstider, utifrån naturens klimat och skiftningar samt renens årscykel, med start på våren då kalvningen sker.

Det enskilda och det allmänna intresset

Rennäringen består av både ett enskilt och ett allmänt intresse (VindRen, 2011a).

Det enskilda intresset ses som en civil rättighet och varje enskild renägare kan anses representera ett enskilt intresse. Vid planeringsprocesser kan en sameby anses som innehavare av särskild rätt, vilket medför rätt att delta i till exempel samråd och liknande delar av processen.

Rennäringen som allmänt intresse grundar sig i Sveriges internationella åtaganden där regeringen uttryckt att näringen är en förutsättning för den samiska kulturen. Det innebär att det måste finnas grundläggande förutsättningar för bedrivande av renskötsel inom varje sameby, vilket i sin tur innebär att det ska finnas säker tillgång till exempelvis åretrunt- och vinterbetesmarker som har avgörande funktion för rennäringens bedrivande. Betydelsen av rennäringens riksintressen beskrivs mer ingående i bilaga C.14.

Riksintressen i anslutning till projektområdet

Inom projektområdet finns inga riksintressen för rennäring. Norr om området finns flera utpekade kärnområden som är av riksintresse för rennäringen. Det närmaste riksintresset är ett kärnområde som tillhör Jijnjevaerie sameby och som ligger nio kilometer norr om projektområdet, se avsnitt 3.5.

Vinterbetet

Vinterbetet är begränsande för renarna och vinterbetets förutsättningar avseende betestillgång och störningar är i sin tur avgörande för renarnas överlevnad och möjligheten för vajorna att utveckla och föda livskraftiga kalvar under våren (Rönnegård, Forslund, & Danell, 2002).

Vintertid vistas majoriteten av samebyarnas renar i skogslandet och betet utgörs där till största delen av marklavar. Snöns kvalitet är avgörande för renarnas möjlighet att hitta och tillgängliggöra föda (Vindval, 2021). Snöförhållandena kan variera med topografin och väderomslag kan ske som påverkar snöförhållandena, och därmed födans tillgänglighet. Genom att ha tillgång till betesområden med stor variation i topografin har renskötare möjlighet till flexibilitet avseende betet under vintrar med svåra väder- och snöförhållanden. Sådana områden är generellt sett belägna på höjder i landskapet (Vindval, 2021), platser inom renskötselområdet som också är intressanta för etablering av vindkraftverk.

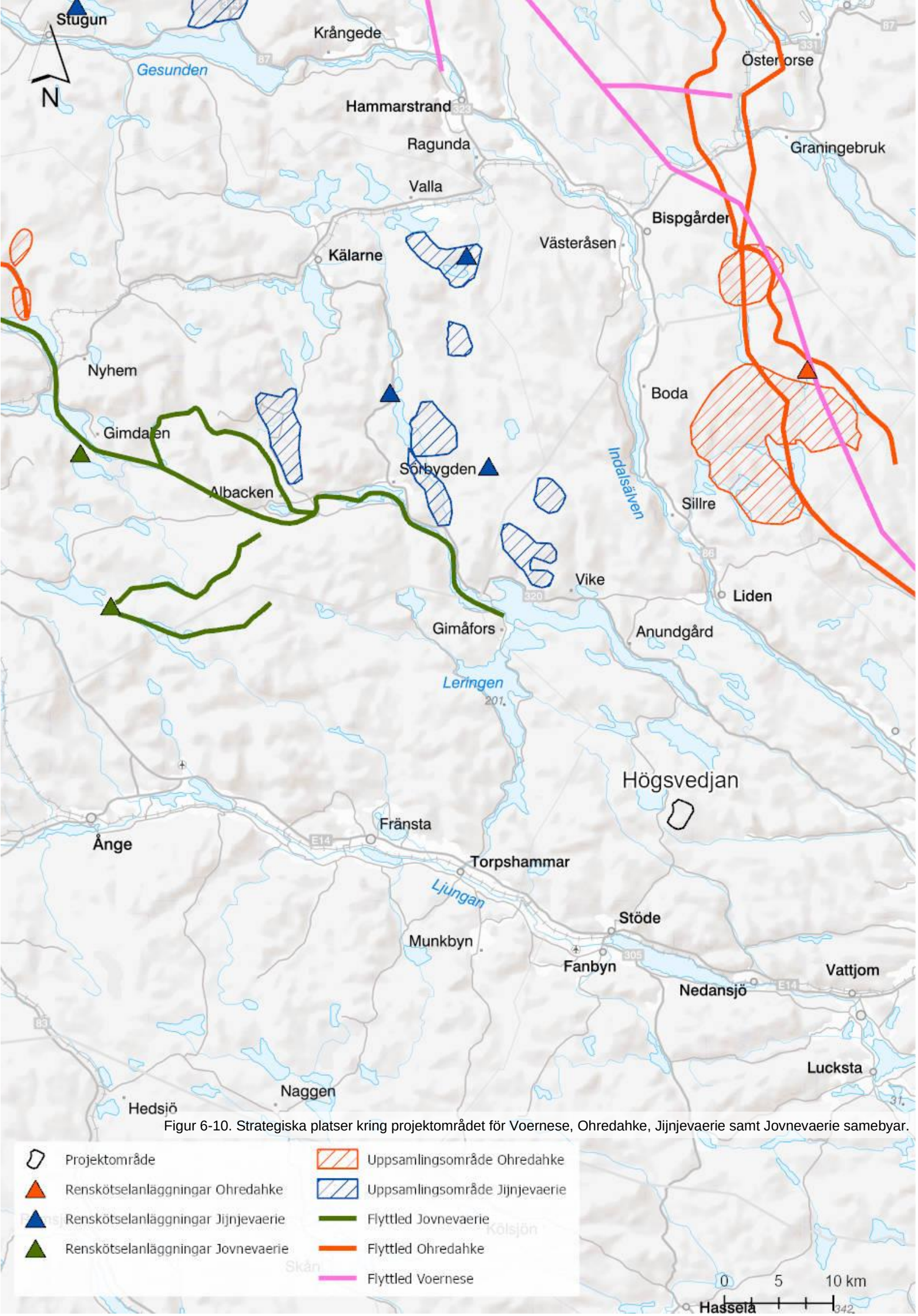
Vid snöförhållanden då det är svårt att komma åt marklav kan renarna i stället äta trädlav, främst hänglav (Riseth, o.a., 2011). Hänglav kan ätas direkt från träden men utgör störst resurs när de blåst ner från träden och ligger på snön. Detta sker främst under den senare delen av vintern och sammanfaller ofta med i övrigt svåra betesförhållanden för marklav. Tillgången på hänglav i

[2] Att renarna strövar innebär att de rör sig fritt och vandrar mellan olika betesmarker.

renskötselområdet har minskat till följd av skogsbruket (Sametinget, 2025c) vilket påverkar renskötselns möjlighet till flexibilitet vid svåra betesförhållanden.

Berörda samebyars renskötsel och markanvändning

Norr om projektområdet finns strategiska platser för Ohredahke, Jijnjevaerie samt Jovnevaerie samebyar se Figur 6-10. För utförlig beskrivning av samebyarnas markanvändning hänvisas till bilaga C.14.



Figur 6-10. Strategiska platser kring projektområdet för Voernese, Ohredahke, Jijnjevaerie samt Jovnevaerie samebyar.

Ohredahke sameby

Ohredahke sameby har sina åretruntmarker i Strömsunds kommun. Vinterbetesmarkerna återfinns i Sundsvall, Härnösand, Timrå, Kramfors, Sollefteå, Ragunda, Strömsund, Bräcke och Östersund kommuner.

Området vid Högsvedjan utgör mark som kan användas för vinterbete av samebyn men området används inte aktivt i nuläget. I samebyns klimatstrategiplan (Ohredahke sameby, 2018) framkommer att kustnära områden inom samebyns betesmarker identifierats som viktiga områden att åter tillgängliggöra i syfte att hantera sårbarheter samebyn upplever utifrån ett föränderligt klimat.

Raedtievaerie sameby

Raedtievaerie sameby har sina åretruntmarker i Strömsunds kommun och vinterbetesmarkerna finns i Kramfors, Härnösand, Timrå, Sundsvall, Ånge, Bräcke, Östersund, Ragunda, Sollefteå och Strömsunds kommuner.

Hur och när ett betesområde används planeras långsiktigt med hänsyn till betesområdenas unika förutsättningar. Under de senaste åren har samebyn börjat nyttja sina kustnära beten norr om Sundsvall för att möjliggöra återhämtning av betesområden som ligger mellan fjällen och kusten. Under de senaste vintrarna har samebyn haft vintergrupper som betat i de kustnära områdena vid Aspnäs, Viksjö, Lunde och Bollstabruk, norr om Sundsvall. När vinterbetesgrupperna flyttar från dessa områden flyttar de till fots mot Sollefteå där det finns en arbetshage varifrån renarna sedan körs på lastbil tillbaka till fjällen inför vårens kalvning.

Samebyn använder inte området vid Högsvedjan aktivt idag men har gjort det historiskt och området kan vara viktigt som klimatrefug och reservbete för framtiden.

Jijnjevaerie sameby

Jijnjevaerie samebys åretruntmarker återfinns i Krokoms kommun och vinterbetesmarkerna ligger inom Kramfors, Härnösand, Timrå, Sundsvall, Ånge, Bräcke, Östersund, Ragunda, Sollefteå, Strömsund och Krokoms kommuner.

Området runt Högsvedjan beskrivs av samebyn i nuläget som ett reservbetesområde och de har hittills aldrig betat med sina renar så långt österut. Samebyns närmaste vintergrupp uppehåller sig nordväst om projektområdet, omkring Holmsjön. Till det området transporteras renarna på lastbil då det inte är möjligt att flytta till fots till det betesområdet. Renarna släpps från lastbil väster om Vike och betar sig därifrån norrut, mot åretruntlanden.

Samebyn uppfattar att området från Högsvedjan mot Navarn håller goda förutsättningar för renbete, sett till mark- och hänglav, och att de över tid har sett förändringar i hur ett betesområdes kvalitet uppfattas. Det innebär att ett område som för 15 år sen inte ansågs viktigt nu kan vara det. Samebyn lyfter att de idag är hårt trängda av andra markanvändningsintressen där skogsbruk och vindkraft är stora påverkansfaktorer. I dialog har samebyn också tidigare poängterat att det kan bli aktuellt att börja nyttja reservbetesområden för att tillgodose behovet av bete.

Jovnevaerie sameby

Jovnevaerie samebys åretruntmarker återfinns i Krokoms kommun och vinterbetesmarkerna ligger inom Sundsvall, Ånge, Bräcke, Östersund, Ragunda, Östersund och Krokoms kommuner.

Jovnevaerie har en vintergrupp som i dagsläget betar väster om det aktuella projektområdet, med en ungefärlig östlig gräns söderut från Leringen. Inom det betesområdet finns dock en planerad vindkraftspark som kan komma att påverka förutsättningarna att nyttja vinterbetet där.

Samebyn använder inte området vid Högsvedjan aktivt idag men de har historiskt nyttjat områden, bland annat det aktuella projektområdet, närmare Sundsvall för bete och det kan också vara aktuellt i framtiden för att hantera fragmentering och exploatering på andra betesområden. Området är kuperat och kan medge goda förutsättningar som klimat- och väderrefug.

6.9.2 Påverkan och effekt

Etablering av vindkraft inom renskötselområden har generellt påverkan för renskötseln i området. De störningar en etablering ger upphov till varierar beroende av i vilken fas projektet befinner sig. Utifrån rapporterna ”Vindkraft och renar – en kunskapssammanställning” (Vindval, 2018) samt ”Renar, renskötsel och vindkraft” (Vindval, 2021) redogörs i bilaga C.14 för studier avseende effekter i de olika faserna och nedan följer en kortare sammanfattning.

I **anläggningsfasen** uppstår de negativa effekterna för renskötseln till övervägande del till följd av ökningen av mänsklig aktivitet i området. Det kan exempelvis vara transporter, buller från maskiner samt byggarbeten. I Vindval (2018 & 2021) konstateras att negativ effekt för renar främst ses genom att de ökar sin rörelsehastighet inom och i närheten av vindkraftsparker. Ökad rörelsehastighet innebär att renarnas betesro påverkats. Renarna kan under anläggningsfas också uppvisa undvikande beteende genom minskad användning av områden nära vindparker. För både renskötare och renar finns också säkerhetsrisker kopplade till intensiv trafik och transporter under denna fas, så som exempelvis en ökad risk för påkörningar av såväl renar som renskötare.

I **driftsfasen** ger vindkraftverk upphov till ljud och rörelse, med vibrationer i mark och luft. Beroende på vindkraftverkets höjd samt väder- och vindförhållanden kan ljudet från vindkraftverk uppfattas på flera hundra meters håll. Under årets kalla period, vid särskilda väderförhållanden, finns också risk för isbildning på vindkraftverkens rotorblad, vilket i sin tur kan medföra säkerhetsrisker kopplade till nedfallande is och iskast för de som uppehåller sig i direkt närhet till vindkraftverken. Under driftsfasen förekommer också mänsklig aktivitet kopplad till service och underhåll i vindkraftparken, vilket också medför störningar och säkerhetsrisker. Även under driftsfasen har det visats att renarnas betesro påverkas (Vindval, 2021) samt att de minskar användningen av områden nära vindkraftparker (Vindval, 2018).

Under **avvecklingsfasen** uppstår störningar som liknar de vid byggfasen, sett till mänsklig aktivitet såsom transporter och ljud från maskiner. Motsvarande effekter för renarna och renskötseln under anläggningsfasen är därför sannolika även under avvecklingsfasen.

De effekter som bedöms uppstå vid etablering av vindpark Högsvedjan om området börjar nyttjas aktivt är direkt och indirekt betesbortfall, barriär-, undvikande- och spridningseffekter och säkerhetseffekter. Det bedöms också finnas risk att funktionella samband[3] i och i närheten av projektområdet påverkas.

6.9.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på rennäringen från vindpark Högsvedjan. Området nyttjas inte aktivt av de berörda samebyarna idag, men för att säkerställa att områdets förutsättningar som vinterbete finns kvar föreslås både en *Övergripande åtgärd* (generellt gällande åtgärd) samt hänsyns- och skyddsåtgärder och kompensationsåtgärder som aktiveras vid behov.

Övergripande åtgärd

Flertalet av åtgärderna berör dialog och kommunikation under projektet. För att säkerställa god dialog och tillräcklig informationsspridning i projektet ansvarar bolaget för att en gemensam kommunikationsplan för Bolaget, samebyarna och anlitade entreprenörer upprättas. Innehållet i kommunikationsplanen beskrivs i bilaga C.14.

Hänsyns- och skyddsåtgärder och kompensationsåtgärd som aktiveras

Nedan listade *hänsyns- och skyddsåtgärder* samt *kompensationsåtgärde*r som kan aktiveras mellan Bolaget och berörda samebyar enligt kommunikationsplanen. Syftet med åtgärderna är att säkerställa att områdets förutsättningar som vinterbete finns kvar om området börjar nyttjas aktivt av samebyarna. Kompensationsåtgärder syftar till att kompensera den skada som inte kan förebyggas eller lindras

[3] För att logistiken i samebyns renskötsel ska fungera är det nödvändigt att olika funktionella samband kan upprätthållas. Det gäller att renar utan avbrott ska kunna nå lämpliga betes- och uppehållsplatser när vädret växlar.

med hjälp av hänsyns- och skyddsåtgärder vid etableringen. Om åtgärderna aktiveras efter byggfasen kan endast åtgärderna i driftsfas aktiveras.

Hänsynsåtgärder

- Inför byggfasen ska anlitade entreprenörer informeras om den aktuella samebyns renskötsel i området, vilken information som är viktig att delge berörd sameby under byggfasen samt vilken påverkan anläggningsarbetena kan medföra för samebyn. Samebyn ska vara införstådda med vilken information som kommer delges och ges möjlighet att delta och själv förmedla information.

- Om samebyarna börjar nyttja området för vinterbete innan byggnationen genomförts ska arbetet med etableringen förläggas till en tid på året då berörd vintergrupp inte har renar i området. Förslagsvis 1 maj - 30 september, eller till en tidpunkt som Bolaget kommit överens om med berörd sameby.

- Tidpunkt för service och underhåll och andra störande aktiviteter inom vindkraftparken under driftsfasen ska i möjligaste mån bestämmas efter dialog med berörd sameby. Vilka typer av underhållsarbeten som är störande ska på förhand definieras av Bolaget tillsammans med berörd sameby.

- För det fall renar betar i området när vindkraftparken driftsatts ska Bolaget åta sig att informera renskötare som befinner sig i vindkraftsområdet vid tillfällen då det bedöms föreligga högre risk för nedfallande is eller iskast. Hur kontakten lämpligast sker ska på förhand överenskommas mellan Bolaget och berörd sameby.

- Om samebyarna börjat nyttja området för vinterbete när vindkraftparken ska avvecklas ska arbetet med nedmontering förläggas till en tid på året då berörd vintergrupp inte har renarna i området, förslagsvis 1 maj - 30 september, eller en senare tidpunkt som Bolaget kommit överens om med berörd sameby.

Skyddsåtgärder

- Dialog med berörda samebyar ska genomföras enligt kommunikationsplanen inför och under byggnationen för att minimera påverkan och störning för renskötseln och betesmark inom och i anslutning till projektområdet. Dialog kan exempelvis ske i detaljplaneringen kring upplagsytor, nyetablering av vägar och byggtrafik samt kring störande arbeten under den tid som samebyarna nyttjar området. Vilka typer av arbeten som bedöms som störande ska på förhand definieras av Bolaget tillsammans med berörd sameby.

- För att inte skapa svåra passager för renskötseln ska anläggandet av djupa diken och höga vallar undvikas. Om det vid någon plats inte är möjligt att undvika att anlägga sådana ska dialog ske i förväg med berörd sameby.

- Åtgärder för att minska risken för påkörning av renar under byggfasen ska genomföras. Exempel på åtgärder som kan bli aktuella är information till entreprenörer, röjning av vegetation i vägdike, skyltning och hastighetsbegränsningar.

- Ytor som efter byggfasen inte längre behövs ska återställas på ett sätt som gynnar en snabb återväxt av vegetationsskiktet.

- Vid en samlad flytt förbi vindkraftsanläggningen ska verksamhetsutövaren på begäran av berörd sameby stänga av vindkraftverk inom en kilometer från de av samebyn utpekade rutter för att på så vis minimera påverkan för renskötseln i samband med flytt av renar. Avstängning ska göras vid maximalt två tillfällen per år och maximalt 48 timmar totalt per år. Sådan flytt kan ibland behöva ske även om inga offentligt registrerade flyttleder finns inom detta avstånd.

- Vägarna inom vindkraftparken ska i så stor utsträckning som möjligt undvika att plogas under vintrar då renskötsel bedrivs i området. Bolaget och ansvariga för drift och underhåll ska därför utreda möjligheten att vid behov av service och underhåll nyttja andra transportmedel.

- När plogning av vägar inte kan undvikas ska anläggande av höga vallar och stora massor av snö undvikas. Om det vid någon plats inte är möjligt att undvika att anlägga sådana ska dialog ske med samebyarna i förväg.

- Ytor som efter avvecklingsfasen inte längre behövs ska återställning av ytor ske på ett sätt som gynnar en snabb återväxt av vegetationsskiktet. Ytor som efter avvecklingsfasen inte längre behövs ska återställas på ett sätt som gynnar en snabb återväxt av vegetationsskiktet.

Kompensationsåtgärder

- Om det under tillståndstiden bedöms att kompensationsåtgärder är nödvändigt, trots vidtagna skydds- och hänsynsåtgärder, bör Bolaget bekosta dessa på begäran av berörd sameby. Exempel på kompensationsåtgärder som kan bekostas av bolaget är utfodring, förstärkt bevakning, stängsel, tillfälligt boende och inköp av utrustning, flytt av renar med fordon och tillfälliga anläggningar.

6.9.4 Konsekvens

Konsekvensbedömningen utgår från samebyarnas användning av området idag samt vilka förändringar som kan följa av den planerade etableringen. Konsekvenserna är inte specificerade för de enskilda samebyarna utan bedöms drabba den eller de samebyar som nyttjar området i framtiden då det inte nyttjas idag.

Etableringen av vindpark Högsvedjan bedöms medföra konsekvenser för renskötseln på flera sätt. I bilaga C.14 redovisas dessa i detalj och nedan finns en sammanfattning av de konsekvenser som bedöms uppstå.

Betesbortfall och ökad belastning på andra betesmarker

Området har förutsättningar för renbete och en etablering bedöms leda till direkt och indirekt betesbortfall. Området ses av samebyarna som viktigt för framtida behov och den topografiska variationen ger området bra förutsättningar att fungera som väder- och klimatrefug, vilket kan komma att bli mer betydelsefullt i framtiden. Området används inte för renbete i nuläget varför betesbortfallet inte bedöms ge ökad belastning på andra betesmarker på kort sikt men det kan påverka flexibiliteten för renskötseln på lång sikt.

Minskad betesro

Etableringen bedöms, för det fall renar betar i området, påverka renarnas betesro vilket medför att de inte kan tillgodogöra sig betet på ett optimalt sätt vilket i sin tur påverkar renarnas kondition.

Ökad arbetsbelastning och ökade kostnader

I nuläget bedöms etableringen inte medföra någon extra arbetsbelastning för samebyarna, frånsett tidsåtgång för tillståndsprocesser och samråd. I fall området börjar nyttjas för bete bedöms den etablerade vindkraftparken kunna medföra risk för ökad arbetsbelastning genom tillkommande merarbete, exempelvis återsamling och hantering av splittrade renhjordar. Det i sin tur kan innebära ökade kostnader, jämfört med om vindkraftparken inte fanns i området.

Minskad flexibilitet för renskötseln

Betesområden och möjligheten att växla mellan olika beten över tid är avgörande för att säkra en långsiktigt hållbar renskötsel. För det fall Högsvedjan etableras kommer betesmark som tidigare varit tillgänglig att använda som bete minska och undvikelse- och spridningseffekter kan komma att

begränsa användandet av området. Det kan i sin tur leda till att andra betesområden inte kan vilas från bete när behovet finns vilket bidrar till överutnyttjande av betesresursen.

Samlad bedömning

Sammanfattningsvis bedöms en etablering av en vindkraftpark i det aktuella området medföra de konsekvenser som beskrivits ovan. Utan vidtagna hänsyns- och skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna vara **små till måttligt negativa** för rennäringen. Särskilt bedöms samebyarnas möjlighet till flexibilitet i renskötseln påverkas. I ett föränderligt klimat och med fortsatta etableringar inom samebyarnas totala betesområden får flexibilitet anses vara avgörande för samebyarnas framtida möjlighet till bete för renarna.

De föreslagna åtgärderna som beskrivs ovan bedöms bidra till att området runt Högsvedjan kan bibehålla förutsättningarna för renbete vilket gör att etableringens konsekvenser för renskötseln mildras. Med vidtagna åtgärder bedöms att de sammantagna konsekvenserna av etablering av Högsvedjans vindpark för de berörda samebyarna är **obetydliga till små negativa**.

Slutlig bedömning: Sammantaget bedöms konsekvenserna för rennäringen vara **obetydliga till små negativa** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.9.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende rennäring, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7. Andra markanvändningsintressen finns också inom och i närområdet runt vindpark Högsvedjan som på olika sätt påverkar samebyarnas möjlighet att bedriva renskötsel.

Med kumulativa effekter för renskötseln kan flera olika saker avses. Det kan vara att störningar på olika platser eller i olika avseenden inom en samebys betesområden påverkar renarnas möjlighet att tillgodogöra sig bete på ett fullgott sätt under flera perioder av året, vilket påverkar renarnas kondition. Det kan också vara att störningar påverkar och försvårar möjligheten att upprätthålla en ordnad renskötsel. I en del fall kan störningar samverka så att störningseffekterna förstärker varandra eller samverkar med andra begränsande faktorer som var och en enskilt skulle vara hanterbara. Kumulativa effekter för renskötseln är alltså inte enbart begränsade till det område som är aktuellt för ett enskilt projekt utan är en sammanvägning av den påverkan som finns över hela samebyns område och som det enskilda projektet är en del av (Vindval, 2016).

Sammantaget kan de enskilda och kumulativa effekterna leda till minskade inkomster och ökade utgifter för renskötarna. Genom fragmentering och minskande betesområden finns också en risk att en sameby behöver minska renantalet, vilket i förlängningen kan leda till att färre renskötare kan försörja sig på renskötseln.

Lokal nivå

I området runt Högsvedjan finns flera andra markanvändningsintressen, där de största bedöms vara skogsbruk och andra vindkraftparker. I tillägg till dessa medför etablering av Högsvedjan att området ytterligare fragmenteras och påverkas. De kombinerade barriär-, undvikelse-, samt spridningseffekter som de befintliga och planerade vindkraftparkerna samt Högsvedjan förväntas orsaka bedöms leda till en ökning av kumulativ effekt på lokal nivå. Förlusten av topografiskt varierade områden förväntas också ha kumulativ effekt på samebyarnas möjlighet att nyttja området vid svåra väder- och snöförhållanden.

Med ökad tillgänglighet till följd av etablering av nya vägar bedöms också andra störningskällor kunna öka, vilket också bedöms bidra till ökning av den kumulativa effekten på lokal nivå.

Regional nivå

Samtliga berörda samebyar har redan idag en hög belastning av exploateringar och störningar från andra markanvändningsintressen sett över de respektive samebyarnas totala betesområden. Fragmentering och exploatering av betesmarkerna gör att resiliensen för samebyarna och renskötseln

för ytterligare etableringar minskar över tid. Denna etablering förväntas bidra till sådan kumulativ effekt på regional nivå.

Det saknas idag en metod för att kvantitativt och kvalitativt bedöma graden av de kumulativa konsekvenserna för rennäringen (Strand, 2018). I det fall området börjar nyttjas för renbete kan de kumulativa effekterna av den planerade vindparken komma att bli större än de enskilda direkta och indirekta effekterna, som till exempel olika typer av bortfall av bete.

6.10 Klimat

6.10.1 Förutsättningar

Det pågår en klimatförändring där den globala medeltemperaturen är cirka 1 grad Celsius varmare jämfört med perioden 1850‑1900. Temperaturökningen leder till allvarliga konsekvenser för både människan och naturen, bland annat i form av fler och svårare naturkatastrofer (Naturvårdsverket, 2023). I syfte att begränsa den globala uppvärmningen antog FN:s klimatkonvention UNFCCC 2015 i Paris ett avtal, Parisavtalet, vilket slår fast att den globala uppvärmningen ska hållas långt under 2 grader Celsius och helst begränsas till 1,5 grader Celsius (Naturvårdsverket, 2023).

Sveriges riksdag har fastslagit riktningen med tydliga mål som innebär att Sverige ska uppnå 100 procent fossilfri elproduktion år 2040 och senast år 2030 minska energianvändningen med 50 procent jämfört med 2005, samt nå netto noll utsläpp av växthusgaser senast år 2045 (Energimyndigheten, 2025a). Nyligen antog även Europeiska unionens råd (2023) ett nytt direktiv om förnybar energi som syftar till att öka andelen förnybar energi i EU:s totala energiförbrukning till 45 procent senast år 2030.

I Sverige är industrier och transportsektorn ansvariga för två tredjedelar av landets klimatutsläpp. För att bekämpa klimatförändringarna pågår en omfattande elektrifiering inom dessa sektorer, där fossil energi ersätts med grön el, särskilt från vindkraft. Utbyggd vindkraft är därför en nyckelkomponent för att göra Sverige fossilfritt och konkurrenskraftigt. Se även avsnitt 1.4 Elförsörjningen i Sverige. Vindkraften är ett fossilfritt och förnybart energislag som tillvaratar en fri naturresurs, vinden, vilket det finns stora möjligheter att tillvarata på och förvalta i Sverige. Ökad elanvändning i Sverige kan initialt leda till ökad produktion i kol- och gaskraftverk, om elproduktionen inte ökar i motsvarande grad. Därför är det avgörande att samtidigt ställa om till förnybar elproduktion och ersätta fossila bränslen med el inom transportsektorn och industrin (Nätverket Vindkraftens klimatnytta , 2019).

En rapport från nätverket *Vindkraftens klimatnytta* indikerar att vindkraften har potential att minska Sveriges klimatutsläpp med upp till 50 procent fram till år 2030, genom ökad elexport som ersätter kol- och gaskraft i grannländerna (Nätverket Vindkraftens klimatnytta , 2019).

6.10.2 Påverkan och effekt

Vid placeringen av vindkraftverken är vindresursen avgörande eftersom även små förbättringar i vindhastighet kan öka energiutvinningen betydligt. Ansökta verksplaceringar är därför optimerade för så effektiv energiutvinning av vindresursen som möjligt inom projektområdet. Den ansökta vindparkens förväntade årliga elproduktion uppgår till cirka 250 GWh vilket motsvarar hushållselen (5 000 kWh/år) för cirka 50 000 villor eller hela elbehovet (20 000 kWh/år) för cirka 12 500 villor.

Vid elproduktionen från ett vindkraftverk uppstår i princip inga växthusgasutsläpp. Genom livscykelanalys har det konstaterats att utsläppen är en följd av tillverkning, råmaterial, montering, underhåll, nedmontering och materialåtervinning (Energimyndigheten , 2021).

Under driftskedet genererar vindkraft i stort sett inga luftföroreningar. Genom att vindkraften kan ersätta elproduktion från förbränning av fossila bränslen, vilket är en källa till utsläpp såsom koldioxid, svaveldioxid och kväveoxid, innebär varje producerad kilowattimme (kWh) elektricitet en minskning av utsläpp av dessa skadliga ämnen till luften. En ökad elproduktion på 25 GWh minskar således utsläppen av koldioxid med cirka 15 000 ton per år. Detta innebär att vid en produktion på 250 GWh/år kan vindpark Högsvedjan minska utsläppen av koldioxid med cirka 150 000 ton per år.

Vindkraftverkens utsläpp är främst kopplade till produktionen av vindkraftverken samt transporter och anläggningsarbeten för att uppföra anläggningen. Den mängd energi som går åt vid dessa processer brukar jämföras med hur mycket energi som produceras under vindkraftens livslängd. Generellt när det gäller landbaserad vindkraft tar det cirka sex månader för vindkraftverk att producera den mängd energi som förbrukats vid tillverkning, uppförande och nedmontering av verken. Enligt Energimyndigheten tar det endast tre månader för ett nytt vindkraftverk i Sverige att producera lika mycket energi som krävs för att tillverka, montera och återvinna det (Energimyndigheten , 2021).

Genom livscykelanalys kan den samlade påverkan per kWh producerad el beräknas och jämföras med andra kraftslag. IPCC har i sin syntesrapport (AR5) sammanställt livscykelutsläpp för olika

elproduktionsslag, vilket bygger på studier genomförda över hela världen. Växthusgasutsläppen räknas i form av gram koldioxidekvivalenter per kilowattimme (gCO2e/kWh). När det gäller vindkraft är utsläppen, enligt deras studie, ca 11 gCO2e/kWh. Det finns även livscykelanalyser som resulterar i utsläpp av växthusgaser på mellan 7 och 56 gCO2e/kWh för vindkraft. Det är små vindkraftverk som står för den högre delen av intervallet. Detta jämfört med elproduktion från kol som har utsläpp på mellan 740 och 1689 g CO2e/kWh (Energimyndigheten , 2021).

På uppdrag av Bolaget har Structor tagit fram en rapport med beräkningar för klimatnytta och klimatpåverkan för vindpark Högsvedjan. Rapporten finns att läsa i sin helhet i bilaga C15. I rapporten har vindparken beräknats ge upphov till ett koldioxidutsläpp på ca 7,7 gCO_{2e}/kWh. Jämfört med energiproduktion från andra typer av energikällor blir effekten av vindparken positiv. Vindparken bidrar därmed till uppfyllandet av både nationella och globala klimatmål som syftar till att begränsa den globala uppvärmningen, se mer information om parkens påverkan på miljö- och hållbarhetsmål under kapitel 8.

Transporter och arbeten under anläggningsskedet resulterar i utsläpp av koldioxid och andra miljöskadliga ämnen. Vindkraftsdelar och övrigt material behöver fraktas till projektområdet med tunga transporter. Anläggningsarbeten och transporter av massor kommer att innebära utsläpp av koldioxid i olika grad beroende av vilka maskiner som används och hur långt materialet transporteras.

6.10.3 Skyddsåtgärder

Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på klimatet från vindpark Högsvedjan:

- För att minimera utsläpp under anläggningsskedet kommer massbalans att eftersträvas vid projektering, vägbyggnation och terrass för vägar. Detta innebär en strävan att minimera mängden schakt- och fyll genom att utforma vägar och övriga ytor med hänsyn till omgivande mark i så stor utsträckning som möjligt.

- För det material som behöver tillföras, kommer närliggande täkter användas i så stor utsträckning som möjligt för att minimera transportavstånden. Om möjligt kan maskiner och lastbilar under anläggningsskedet drivas med förnybara bränslen för att ytterligare minska utsläppen.

6.10.4 Konsekvens

Vindpark Högsvedjan kommer bidra med ny produktion av fossilfri och förnybar energi och ersätter därmed produktion från andra källor. Vindparken kommer att bidra med en minskning av koldioxidutsläpp med cirka 150 000 ton per år. Vindparken bidrar även med att uppfylla uppsatta klimat- och miljömål varför effekterna för miljöaspekten klimat bedöms vara **positiva** vilket ger **positiva** konsekvenser.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för klimataspekten vara **positiva** till följd av etableringen av vindpark Högsvedjan.

6.10.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende klimat, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7. Samtliga vindparker bedöms ha positiva konsekvenser för minskad klimatpåverkan då alla bidrar med förnybar energi. De kumulativa effekterna bedöms därmed som **positiva** avseende minskad klimatpåverkan.

7 Risk och säkerhet

Risk är ett sätt att beskriva sannolikheten för att något oönskat ska inträffa samt konsekvensen av det inträffade. Energimyndigheten och Räddningsverket (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) tar upp risker med vindkraft i sin rapport ”*Nya olycksrisker i ett framtida energisystem*” (Räddningsverket, 2007). Rapportens slutsats är att vindkraftverken i sig inte kan betecknas som riskabla, med undantag för arbetsmiljörisker. Arbetsmiljörisker ingår inte inom ramen för denna prövning utan hanteras av arbetsmiljölagstiftningen.

De risker som identifierats som aktuella för denna prövning är följande:

- Iskast och isras
- Haveri
- Brand
- Trafikolyckor
- Skyfall
- Utsläpp

7.1.1 Förekommande risker

Iskast och isras

Vindkraftverk regleras av avancerade automatiska styrsystem som samlar in olika data, såsom vindhastighet, varvtal och effekt. Dessa system upptäcker avvikelser som obalans i rotorbladen, friktionskrafter och läckage. Övervakningen är avgörande för att säkerställa vindkraftverkets drift och bedöma statusen på kritiska komponenter. Genom övervakning kan planerat underhåll ske på lämpliga tidpunkter, vilket minskar risken för haverier och optimerar vindkraftverkens produktion och drifttid.

En orsak till avvikelser kan vara isbildning på rotorbladen. Isbildning uppstår när det är kallt och fuktigt, exempelvis vid underkylt regn, dimma eller snabba väderomslag. Isbildning sker främst vid temperaturer mellan 0 och -20 grader Celsius. Kjeller Vindteknikk har skapat nationella kartor som visar isbildningsrisken på olika platser i Sverige (Kjeller Vindtekknikk, 2022). Dessa kartor visar hur många timmar per år det kan finnas gynnsamma förhållanden för isbildning på bladen. Projektområdet ligger inom en zon där isbildningen beräknas uppgå till 51–100 timmar per år (Kjeller Vindtekknikk, 2022).

Vid is på rotorbladen finns risk för isras och iskast. Störst sannolikhet för isras eller iskast är direkt under vindkraftverket, och sannolikheten minskar med avståndet till vindkraftverket. Vanligtvis faller isen rakt ner, men det kan hända att is som fastnar på rotorbladen kastas i väg, vilket innebär fara för personer i närheten av vindkraftverken.

För att undvika att is kastas i väg stängs verken av när övervakningssystemen upptäcker obalans i rotorbladen. Därför uppstår iskast under färre timmar per år än isbildning sker på rotorbladen.

Sannolikheten att en människa ska komma till skada till följd av iskast eller isras är mycket liten. Risken för att människor skadas av fallande is från vindkraftverk har från Energimyndigheten bedömts vara försvinnande liten (Energimyndigheten, 2022) Iskast och isras inträffar under få dagar per år, under väderförhållanden när det vanligtvis är få människor som rör sig i skog och mark. Sannolikheten för att en människa ska befinna sig på exakt den plats där isen faller ner är därför mycket liten. Det gör att risken för att en olycka inträffar där en människa skadas är mycket liten, trots att konsekvensen av en sådan olycka skulle kunna vara stor.

Haveri

En annan olycksrisk är att delar av vindkraftverket så som tornet eller rotorblad delvis eller helt lossnar. Det kan bero på konstruktionsfel, felaktig montering eller bristande underhåll. Sedan 2001

har cirka 35 vindkraftverk havererat i Sverige. Med begreppet ”haveri” menas till exempel att ett rotorblad har ramlat av eller att verket har brunnit upp. Det finns långt över 5 000 vindkraftverk i Sverige. Sedan 2001 har alla dessa vindkraftverk gått omkring 40 000 driftår. Olycksstatistiken visar därmed att haverier av den typen är ovanliga och att vindkraften är en säker energikälla (Svensk vindenergi, 2023).

Olycksrisken kan förebyggas genom regelbunden service av vindkraftverk då slitage eller eventuella konstruktionsfel kan upptäckas i tid.

Baserat på tillgänglig olycksstatistik bedöms risken vara acceptabel.

Brand

Brand i en vindkraftpark kan uppstå till följd av en brand i ett vindkraftverk, i transformatorn eller till följd av skogsbrand startad av andra orsaker. Oavsett orsak kan branden sprida sig mellan skogen och vindkraftverken.

Åsknedslag kan inträffa i vindkraftverk, på samma sätt som i andra höga konstruktioner, med risk för brand som följd. Brand kan även uppstå till följd av exempelvis oljeläckage, fel på transformator eller vid heta arbeten så som svetsning, skärning och lödning.

Sannolikheten för att en brand ska starta i ett vindkraftverk är låg eftersom styrsystemen stänger av dem vid höga temperaturer. Brandsläckare och brandfilt finns att tillgå inne i vindkraftverken. Vid större bränder i vindkraftverk är släckningsinsatser svårare och närliggande områden bör spärras av för att minimera risken för spridning av branden till omgivande terräng.

Ett vindkraftverk kan även skadas av en brand som uppstår i skogen. Hårdgjorda arbetsytor och vägar fungerar som skyddszoner och förhindrar brandens spridning mellan skog och vindkraftverk. Vid allvarliga skogsbränder kan extra träd tas ned för att skydda vindkraftverken. Vindkraftverkens torn är vanligtvis av betong eller stål och är generellt brandtåliga. Tillfartsvägarna till vindparken är anpassade för stora fordon och ger god tillgänglighet för nödutryckningsfordon. Vid skogsbränder kan vindkraftverk komplicera helikopterslackning. Om helikopterbrandbekämpning krävs, kan vindkraftverken stängas av för att minska risken för kollision.

Trafikolyckor

I samband med byggnation samt avveckling av verksamheten kommer det att bli en ökad mängd transporter i området. Detta innebär en ökad risk för trafikolyckor, särskilt när det rör sig om mycket tung trafik.

Under anläggningsskedet är vindparken en byggarbetsplats vilket medför risker för allmänheten att vistas inom projektområdet. Därför stängs de delar av vindparken där arbeten pågår av under byggtiden. Skyltar kommer att sättas upp som visar att området är en arbetsplats med information om vilka regler som gäller för att besöka området. Då den planerade vindparken ligger i ett skogsområde finns risk att personer av misstag kommer in på byggarbetsplatsen från skogen.

Skyfall

Ett varmare klimat förväntas ge förändringar i nederbördsmönstren med fler extrema regn och därmed fler skyfall. I Västernorrlands län förväntas årsmedeltemperaturen stiga med mellan 2,1–5,2 grader Celsius till slutet av seklet (SMHI, 2025). Den kraftiga nederbörden ökar också, dygn med kraftig nederbörd beräknas öka med mellan 2,7 till 7,2 dygn per år och dygn med extrem nederbörd mellan 1,1 och 2,9 dygn per år.

Risker kopplat till översvämning gäller dels ökad risk för skador på anläggningen, dels att översvämningar kan begränsa tillgängligheten till vindparken om tillfartsvägar eller vindparkens interna vägnät översvämmas. Det kan i sin tur skapa problem för driften av parken eller vid utryckning vid eventuella olyckor.

De hårdgjorda ytorna inom vindparken kan lokalt öka avrinningen. Eftersom de hårdgjorda ytorna är små i jämförelse med omgivande naturmark är påverkan liten. Risken för naturliga översvämningar som kan påverka vindkraftverken är låg eftersom vindkraftverken är placerade på höjder. Vid passager

över vattendrag kan befintliga trummor vid behov bytas ut för att anpassas till högre vattenflöden som minskar risken för översvämning vid höga flöden.

Förutsättningarna att projektera en anläggning som inte medför ansamlingar av vatten vid översvämning är goda och sammanfattningsvis förväntas ingen påtaglig risk kopplat till översvämningar och skyfall enligt ovanstående bedömning.

Utsläpp

Vid en olycka kan hydraulolja, smörjolja eller kylvätska läcka ut, liksom drivmedel eller oljor från motorfordon. Vindkraftverken är täta i botten av tornet vilket gör att utsläpp från maskinhus i första hand samlas upp där. Om det uppstår större läckage stängs vindkraftverken av automatiskt.

7.1.2 Skyddsåtgärder

Placeringen av vindkraftverken har optimerats med avsikt att undvika skadliga vindlaster orsakade av turbulens från närliggande vindkraftverk. Detta minimerar risken för ökat slitage. Bolaget åtar sig att vidta följande skyddsåtgärderför att begränsa negativ påverkan på risk och säkerhet från vindpark Högsvedjan:

- Skyltar om risk för iskast kommer att sättas upp innan driftsfas vid relevanta vägar för att uppmärksamma om att iskast kan förekomma.
- Vindkraftverken kommer vara försedda med åskledare, som leder strömmen från blixtnedslag ner i marken.
- Hinderljusmarkeringen ska uppföras i enlighet med Transporstyrelsens föreskrifter vid tiden för uppförandet av vindkraftverken.
- Vindkraftverken utrustas med automatiska styrsystem som gör att verken vid starka vindar automatiskt justerar rotorbladen och vid kraftiga vindar stänger av sig för att minska påfrestningar och risk för skador.
- Planerad och systematisk kontroll, underhåll och service av vindparken kommer att ske i syfte att upprätthålla jämn drift och begränsa risker och driftstörningar.
- Dokumentation för rutiner vid driftstörningar, olyckor och tillbud för vindparker kommer att finnas och förmedlas till relevant personal.
- För att minska olycksrisken kommer endast behörig personal att ha tillträde till vindkraftverken och andra byggnader inom vindparken. Vindkraftverk, ställverk och transformator kommer att låsas och kan även komma att inhägnas vid behov. Vid tecken som tyder på sabotage eller skadegörelse kan tillträde till vindparken begränsas med hjälp av vägbommar och bevakningen ökas.
- All service kommer att utföras av kvalificerad servicepersonal.
- Vindkraftverken ska vara utrustade med brandsläckare.
- Under byggtiden kommer skyltar att placeras ut på lämpliga platser i syfte att uppmärksamma om att området är en byggarbetsplats, och varna för de risker det innebär att beträda området. Allmänhetens tillgänglighet till området kan komma att begränsas av säkerhetsskäl.
- Avfall och kemikalier kommer att hanteras och lagras i enlighet med gällande lagstiftning (som exempelvis förordningen (2008:245) om kemiska produkter och biotekniska organismer och EU:s REACH-förordning) samt enligt eventuella villkor i tillstånd.
- Eventuellt spill eller läckage från kemikalier eller avfall samlas upp och tas om hand i enlighet med rutiner i verksamhetsutövarens egenkontrollprogram samt villkor i tillstånd.

7.1.3 Riskbedömning

Skador på människa, egendom eller miljö är mycket ovanligt. De olyckor som har inträffat i vindparker har främst varit arbetsmiljörelaterade, i samband med byggnations-, reparations- och servicearbeten. Med tanke på generell olycksstatistik för vindkraft, både placering av och utformningen av vindpark Högsvedjan samt med de föreslagna skyddsåtgärder som planeras bedöms sannolikheten för olyckor eller andra riskrelaterade händelser vara låg. Om en olycka skulle inträffa skulle konsekvenserna ändå kunna bli allvarliga. Planerade skyddsåtgärder minskar både sannolikheten för en olycka och ökar möjligheten till åtgärder vid en olycka. Sammantaget bedöms olycksrisken vara acceptabel för vindpark Högsvedjan.

Slutlig bedömning: Sammanfattningsvis bedöms den planerade vindparken medföra **acceptabel risk** avseende risker och säkerhet för människa och miljö.

8 Miljö- och hållbarhetsmål

Agenda 2030 är en universell agenda som inrymmer 17 globala mål för hållbar samhällsutveckling. I begreppet hållbar integreras de tre dimensionerna: social-, ekonomisk- och miljömässig hållbarhet. Det svenska miljömålssystemet har funnits sedan år 1999 och kan ses som den miljömässiga dimensionen av de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 (Naturvårdsverket, Sveriges miljömål, 2025). Syftet med miljömålen är att uppnå en hållbar miljö, både för dagens och framtidens generationer.

Det finns 16 miljömål som är fastställda av regeringen. Målen fungerar som vägledning för hela samhällets miljöarbete, såväl myndigheters, länsstyrelsers, kommuners som näringslivets och andra aktörers. I Tabell 8-1 beskrivs vindpark Högsvedjans påverkan på de globala miljömålen.

Tabell 8-1. Beskrivning över de svenska miljömålen och analys av vindpark Högsvedjans påverkan på målen.

Miljömål	Måluppfyllelse	Bedömning /Analys
1. Begränsad klimatpåverkan	Bidrar till måluppfyllelse	Vindparken 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	Vindparken 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	Luftföroreningar och försurning är ett gränsöverskridande problem och är kopplade till bland annat transporter, energianläggningar, industri och jordbruk och härstammar från såväl nationella som internationella källor. Inga utsläpp av försurande ämnen sker i samband med vindbruk. När vindkraft ersätter elproduktion från anläggningar som bidrar till försurning bidrar detta till minskad försurningsproblematik En utbyggd av vindpark Högsvedjan ökar möjligheten att ersätta fossila energikällor med förnyelsebara, vilket minimerar utsläpp av till exempel svavel som har en försurande effekt på miljön.
4. Giftfri miljö	Bidrar till måluppfyllelse	Vindparken kommer att medföra minskade utsläpp av sådana giftiga ämnen som exponeras vid annan energiproduktion.
5. Skyddande ozonskikt	Ej relevant	Vindparken påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
6. Säker strålmiljö	Förhindrar inte måluppfyllelse	Elektriska och magnetiska fält finns överallt i vår miljö, både ute i samhället och i våra hem, och härstammar bland annat från elapparater och kraftledningar. De elektromagnetiska fälten som uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas avtar mycket snabbt med avståndet från anläggningen. Vid byggnation av kraftsystem tillämpas rekommendationer och försiktighetsmått. Skyddsavstånd till bostäder medför att

		elektromagnetiska fält inte utgör någon hälsorisk för människa eller miljö.
7. Ingen övergödning	Bidrar till måluppfyllelse	En utbyggnad av vindpark Högsvedjan 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	Förhindrar inte måluppfyllelse	Vid vidtagna skyddsåtgärder påverkar inte ansökt vindpark värdefulla sötvattensmiljöer.
9. Grundvatten av god kvalitet	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering, utformning och skyddsåtgärder gör att vindparken inte påverkar värdefulla grundvattenförekomster.
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård	Ej relevant	Vindparken påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
11. Myllrande våtmarker	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering, utformning och skyddsåtgärder gör att vindparken inte påverkar värdefulla våtmarksmiljöer.
12. Levande skogar	Förhindrar inte måluppfyllelse	Lokalisering, utformning och skyddsåtgärder gör att vindparken inte påverkar värdefulla skogliga naturmiljöer på ett sådant sätt att de tar betydande skada.
13. Ett rikt odlingslandskap	Ej relevant	Vindparken påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
14. Storslagen fjällmiljö	Ej relevant	Vindparken påverkar inte förutsättningarna för måluppfyllelse.
15. God bebyggd miljö	Förhindrar inte måluppfyllelse	Vindparken bidrar till en god hushållning med mark och vatten. Vindparken kommer att bidra till uppfyllelse av delmålet om minskat beroende av fossila bränslen för energianvändning.
16. Ett rikt växt- och djurliv	Förhindrar inte måluppfyllelse	Vindkraft bidrar till målet om begränsad klimatpåverkan och en begränsad klimatpåverkan är i sin tur den viktigaste faktorn för att bibehålla den biologiska mångfalden. Verksamheten bedöms inte innebära någon betydande påverkan på möjligheterna att uppnå målet regionalt eller nationellt. Projektet har planerats för att i möjligaste mån undvika påverkan på känsliga naturmiljöer och arter. Skyddsåtgärder kommer att vidtas för att minimera påverkan under byggnation och drifttiden.

9 Samlad bedömning

Vindkraftpark Högsvedjan har lokaliserats och utformats så att områdets vindresurs nyttjas på bästa- och mest effektiva sätt utan att medföra väsentliga konsekvenser för natur- och kulturvärden, människors boendemiljöer, friluftslivet och närliggande verksamheter. Området är i kommunens tillägg till översiktsplan utpekat som lämpligt för utbyggnad av vindkraft och har goda vindresurser. Kumulativa effekter som kan uppstå tillsammans med andra verksamheter, som exempelvis andra närliggande parker, bedöms som små till måttligt negativa.

En sammanställning av konsekvensbedömningen för respektive miljöaspekt från kapitel 6 återfinns i Tabell 9–1. Konsekvenserna för landskapsbild bedöms vara små till måttligt negativa, konsekvenserna för rennäring och kulturmiljö bedöms vara obetydliga till små negativa, konsekvensen för klimatpåverkan bedöms vara positiva och för övriga miljöaspekter bedöms konsekvenserna vara små negativa. Gällande risk och säkerhet bedöms vindparken medföra acceptabel risk avseende risker och säkerhet för människa och miljö.

Tabell 9-1. Sammanfattning över konsekvenser av vindpark Högsvedjan för respektive miljöaspekt beskriven i kapitel 6.

Skala för bedömning av miljökonsekvenser	**Stora negativa konsekvenser**	**Måttliga negativa konsekvenser**	**Små negativa konsekvenser**	**Obetydliga konsekvenser**	**Positiva konsekvenser**
Miljöaspekt	**Konsekvens efter inarbetade skyddsåtgärder**				
Natur och biologisk mångfald	Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljö vara **små negativa**				
Fåglar	Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar vara **små negativa**				
Fladdermöss	Sammantaget bedöms konsekvenserna för fladdermöss vara **små negativa**				
Mark och vatten	*Ytvatten:* Sammantaget bedöms konsekvenserna på ytvatten vara **små negativa.** *Mark och grundvatten:* Sammantaget bedöms konsekvenserna på mark och grundvatten vara **små negativa.**				
Boendemiljö och människors hälsa	Sammantaget bedöms konsekvenserna för boendemiljö och människors hälsa vara **små negativa.**				
Landskapsbild	Sammantaget bedöms konsekvenserna för landskapsbilden bli **små till måttligt negativa.**				
Rekreation och friluftsliv	Sammantaget bedöms konsekvenserna för rekreation och friluftsliv vara **små negativa.**				
Kulturmiljö	Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturmiljö vara **obetydliga till små negativa.**				
Rennäring	De föreslagna åtgärderna bedöms bidra till att området runt Högsvedjan kan bibehålla förutsättningarna för renbete vilket gör att etableringen inte får samma konsekvenser för renskötseln. Med vidtagna åtgärder bedömer Sweco att de sammantagna konsekvenserna av etablering av Högsvedjans vindpark för de berörda samebyarna är **obetydliga till små negativa**.				
Klimatpåverkan	Sammantaget bedöms konsekvenserna för klimataspekten vara **positiva.**				

De positiva effekterna vindpark Högsvedjan ger upphov till, såsom miljö-, klimat- och samhällsnytta, bedöms överväga de negativa. För att minimera dessa negativa konsekvenser vidtar Bolaget skyddsåtgärder och följer specifika åtaganden under alla faser av vindparkens livscykel. Detta säkerställer att markintrånget minimeras och att naturresurserna används på ett hållbart sätt.

Den fossilfria elenergi som produceras vid Högsvedjan bidrar positivt till samhällets gröna omställning och stödjer uppfyllandet av flera nationella och internationella miljömål.

10 Fortsatt arbete

10.1 Verksamhetsutövarens egenkontroll

Den som bedriver en verksamhet som omfattas av tillståndsplikt enligt 9 kapitlet miljöbalken ska ha rutiner för kontinuerlig planering och kontroll av verksamheten för att förebygga miljöpåverkan enligt 26 kapitlet 19 § miljöbalken. Detta förtydligas vidare i förordning (1998:901) om verksamhetsutövares egenkontroll.

En egenkontroll enligt miljöbalken kommer att genomföras, och ett egenkontrollprogram för vindparkens anläggnings-, drifts- och avvecklingsfas kommer att utarbetas innan respektive fas av verksamheten påbörjas. Kontrollprogram kommer att redogöra för hur egenkontrollen av verksamheten ska genomföras, hur organisation och ansvarsfördelningen kopplat till genomförandet och drift ser ut, hur dokumentation och kommunikation av egenkontrollen ska genomföras.

Kontrollprogrammen kommer även att innehålla de villkor som enligt tillståndet reglerar verksamheten, de åtaganden som Bolaget gjort under tillståndsprocessen, samt redovisa vilka åtgärder som vidtas för att efterleva villkoren och åtagandena.

10.2 Uppföljning och övervakning

Vindkraftsanläggningar är utrustade med övervaknings- och styrningssystem. Informationen samlas in i ett automatiskt övervakningssystem, vilket genererar larm om någon av sensorerna registrerar avvikande värden. Felmeddelanden hanteras av specialister som tar beslut om lämpliga åtgärder. Om det finns en risk för skada stängs vindkraftverket av. Om problemet kan åtgärdas genom fjärrstyrning genomförs detta, annars skickas lokala tekniker ut för att undersöka och åtgärda eventuella problem. Övervakningen pågår kontinuerligt, dygnet runt, sju dagar i veckan. Lokala tekniker kan snabbt vara på plats för att utföra undersökningar och nödvändiga reparationer.

Vindparker genomgår regelbundna undersökningar, inklusive ackrediterade inspektioner, med större underhåll som vanligtvis utförs en eller några gånger per år. Under driftsperioden krävs även vanligt vägunderhåll, såsom grusning, hyvling, dikesröjning, dikesrensning och vinterväghållning.

10.3 Övriga prövningar

Förutom tillstånd enligt 9 kapitlet miljöbalken, kan även andra anmälningar eller tillstånd krävas för att kunna bygga och driva vindparken. Följande anläggningar eller åtgärder kan bli aktuella:

Vattenverksamhet

I samband med anläggande av nya vägar samt breddning och förstärkning av befintliga vägar kan det på ett antal platser bli aktuellt att utföra arbeten som klassas som vattenverksamhet. Dessa verksamheter regleras i 11 kapitlet miljöbalken och eventuella prövningar kommer att ske separat i ett senare skede i samband med detaljprojektering efter att tillstånd för vindparken har erhållits.

Betongtillverkning

Betong till vindkraftverkens fundament kan antingen transporteras från en betongstation i Sundsvall eller så kan betongen tillverkas i mobila anläggningar inom eller i närheten av projektområdet. Vid behov kommer separat anmälan enligt miljöbalken att lämnas in.

Krossverksamhet

Bergschakt kommer sannolikt att behöva utföras vid anläggning av vägar och kran- och montageytor. Bortsprängt material kan krossas till lämpliga fraktioner för att nyttjas som bland annat överbyggnadsmaterial för vägar. I det fall mobila krossanläggningar blir aktuellt, upprättas separat anmälan enligt miljöbalken.

Kulturmiljö

Om en okänd kulturhistorisk lämning skulle påträffas under anläggningsfas kommer arbetet att avbrytas och en anmälan av misstänkta fornlämningar kommer att göras till länsstyrelsen i enlighet med kulturmiljölagen.

Elanslutning

I det fall anslutningen till det överliggande nätet inte kan ske som icke koncessionspliktigt nät kommer ett tillstånd för anslutningsledning att hanteras separat genom ansökan om nätkoncession för linje, vilken prövas av Energimarknadsinspektionen (EI) enligt ellagen (1997:857).

Byggnader

För servicebyggnader, transformatorstationer och andra typer av byggnader kan det bli aktuellt att söka bygglov enligt plan och bygglagen (20120:900). För dessa fall kommer separat bygglovsansökan att lämnas in.

Flyghinderanmälan

En flyghinderanmälan kommer att skickas in till Försvarsmakten i enlighet med luftfartsförordningen (2010:770) senast fyra veckor före resning av tornen.

Transportplan
En transportplan kommer tas fram, och kontakt kommer att tas med Trafikverkets dispenshandläggare, se Transporter till vindparker (Trafikverket, 2010).

Åtgärder inom vägområde för allmän väg

Om det blir aktuellt med åtgärder inom vägområde på allmän väg ska tillstånd enligt 43 § väglagen (1971:948) sökas. En åtgärd som kan bli aktuell är att dra markkabel inom vägområde vilket också kräver att ledningsägaren söker tillstånd hos väghållningsmyndigheten enligt 44 § väglagen. En annan åtgärd som kan bli aktuell är att bygga nya till- och utfartsvägar mot allmän väg vilket kräver tillstånd enligt 39 § väglagen.

11 Referenser

Boverket. (2009a). *Vindkraftshandboken; planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.*

Boverket. (2009b). *Vindkraften och landskapet – att analysera förutsättningar och utforma anläggningar.*

Boverket. (2012). *Vindkraftshandboken - planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden.* Karlskrona: Boverket.

De Jong, J. G. (2020). Fladdermusfaunan i Sverige - arternas utbredning och status 2020. *Fauna & flora 115(3)*, 2-16.

Ekologigruppen AB + Akt Landskap. (2010). *Länsstyrelsen Västernorrland Regional landskapsanalys med fördjupning gällande landskapets tålighet för vindkraft.* Länsstyrelsen Västernorrland.

Ellevio. (Juni 2023). *Elnätsrapporten 2023: Kraftfull ökning av elanvändningen i landets regioner de närmsta 20 åren*. Hämtat från https://www.ellevio.se/nyheter/pressmeddelanden/kraftfull-okning-av-elanvandningen-i-landets-regioner-de-narmsta-20-aren/

Ellis H, P. M. (2021). *Energisystem för robust.* FOI.

Energimyndigheten . (den 27 01 2021). *Vindkraftens resursanvändning.* Hämtat från energimyndigheten.se: https://www.energimyndigheten.se/48ff35/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/vindkraftens-resursanvandning_slutversion-20210127.pdf

Energimyndigheten. (den 31 01 2020). *Skuggor, reflexer och ljus*. Hämtat från energimyndigheten.se: https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/medelstora-anlaggningar/inledande-skede/planeringsforutsattningar/halsa-och-sakerhet/skuggor-reflexer-och-ljus/

Energimyndigheten. (2021). *Nationell strategi för hållbar vindkraft.* Bromma: Arkitektkopia AB.

Energimyndigheten. (2021). *Strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad.*

Energimyndigheten. (2022). *Vindkraft i landskapet.* Eskilstuna.

Energimyndigheten. (2023). *Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering, ER 2023:02.*

Energimyndigheten. (2024). *Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering, ER 2025:03.*

Energimyndigheten. (den 03 06 2024). *Så kan Sverige nå energieffektiviseringsmålet till 2030*. Hämtat från https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/sa-kan-sverige-na-energieffektiviseringsmalet-till-2030/

Energimyndigheten. (den 30 01 2025). *Energimyndigheten*. Hämtat från Produktion och utbyggnad: https://www.energimyndigheten.se/energisystem-och-analys/elproduktion/vindkraft/produktion-och-utbyggnad/

Energimyndigheten. (2025a). *Sveriges energi- och klimatmål*. Hämtat från https://www.energimyndigheten.se/om-oss/om-energimyndigheten/energimyndighetens-uppdrag/sveriges-energi--och-klimatmal/ (hämtad 2025-10-09)

Europarådet. (2000). *EUROPEISK LANDSKAPSKONVENTION .*

Fiskekartan. (2025). *Fiskekartan*. Hämtat från https://fiskekartan.se/?va=Stor-Hullsj%C3%B6n&sp=false

Gaultier, S., Lilley, T., Vesterinen, E., & Brommer, J. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning Volume 231*.

Greenpowersweden. (den 18 02 2025). *Greenpowersweden*. Hämtat från Fakta vindkraft - Islossning från vindkraftblad: https://greenpowersweden.se/fakta/islossning-fran-vindkraftblad/?utm_source=chatgpt.com

Jordbruksverket. (2002). Underlag för Jordbruksverkets bedömning om rennäringens riksintressen, dnr 92 5453/02. Jordbruksverket.

Kartvisaren Mineralrättigheter. (den 06 12 2024). Hämtat från Bergsstaten: https://www.sgu.se/bergsstaten/om-bergsstaten/kartvisaren-mineralrattigheter/

Kjeller Vindtekknikk. (december 2022). *Downloads - Icing maps.* Hämtat från https://www.vindteknikk.com/downloads/

Ljungdahl, E. (2018). Samebyar i Frostviken - Voernese, Ohredahke och Raedtievaerie. Gaaltije och Länsstyrelsen Jämtlands län. Hämtat från https://www.gaaltije.se/wp-content/uploads/2019/02/Samebyar_i_Frostviken.pdf den 07 10 2025

Länsstyrelsen. (den 26 02 2025). *EBH-kartan.* Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c
Naturvårdsverket. (2004). *NFS 2004:15 Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.*
Naturvårdsverket. (2020). *Vägledning om buller från vindkraftverk.*
Naturvårdsverket. (2020). *Vägledning om buller från vindkraftverk.* 01: 12.
Naturvårdsverket. (2020a). *Vägledning om buller från vindkraft.* Stockholm: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket. (2021). *Undersökningstyp fladdermöss - artkartering.* Stockholm: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket. (2021a). *Vindkraftens påverkan på människors intressen.* Stockholm: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket. (2022). *Miljöbedömningar enligt kapitel 6 miljöbalken.* Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/specifik-miljobedomning/ den 03 12 2024
Naturvårdsverket. (2023). *Kumulativa effekter inom specifik miljöbedömning.* Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/specifik-miljobedomning/kumulativa-effekter/ den 28 11 2024
Naturvårdsverket. (den 21 11 2023). *Parisavtalet*. Hämtat från naturvardsverket.se: https://naturvardsverket.se/parisavtalet
Naturvårdsverket. (den 26 01 2023). *Skyddad natur*. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/
Naturvårdsverket. (den 21 11 2023). *Varför behövs Parisavtalet?* Hämtat från naturvardsverket.se: https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/det-globala-klimatarbetet/parisavtalet/varfor-behovs-parisavtalet/
Naturvårdsverket. (2024). *Friluftslivets värden.* Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/friluftsliv/friluftslivets-varden/ den 28 11 2024
Naturvårdsverket. (den 05 06 2024). *Frågor och svar om vindkraft*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vindkraft/fragor-och-svar-om-vindkraft/
Naturvårdsverket. (den 05 augusti 2024). *Mikroplaster*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/plast/om-plast/mikroplast
Naturvårdsverket. (den 14 01 2025). *Sveriges miljömål*. Hämtat från Sveriges miljömål: https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/sveriges-miljomal/
Naturvårdsverket. (2025). *Vägledning Miljöbedömningar enligt 6 kap. miljöbalken*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/strategisk-miljobedomning/biologisk-mangfald-i-miljobedomning/?utm_source=chatgpt.com
Naturvårdsverket Vindval. (2012). *Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur, en syntesrapport. Naturvårdsverket rapport 6499.* Naturvårdsverket Vindval.
Naturvårdsverket Vindval. (2021). *Vindkraftens påverkan på människors intressen, uppdaterad syntesrapport 2021. RAPPORT 7013.* Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/4ac5b3/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7013-7.pdf
Naturvårdsverket, E. o. (2021). *Regionala utbyggnadsbehov och generationsväxling*. Hämtat från Regionala utbyggnadsbehov och generationsväxling: https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/regionala-utbyggnadsbehov-och-generationsvaxling.pdf
Naturvårdsverket/Energimyndigheten. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss; uppdaterad syntesrapport 2017. Vindval. Naturvårdsverkets rapport 6740.*
Naturvårdsverket/Energimyndigheten. (2024). *Vindkraft i skogsmiljö; beräknad dödlighet hos fladdermöss och fåglar. Vindval. Naturvårdsverket rapport 7169.*
Naturvårdverket. (2017). *Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige.*
Naturvårsverket. (den 07 08 2025). Hämtat från Kartverktyg Skyddad natur: https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/
Nelleman, C., & Fry, G. (1995). Quantitative analysis of terrain ruggedness in rein deer winter grounds. *Arctic, 48*, 172-176.
Nätverket Vindkraftens klimatnytta . (04 2019). *Svensk vindkraft kan minska klimatutsläppen med 50 procent.* Hämtat från Klimatnytta.nu: https://www.klimatnytta.nu/_files/ugd/361822_ae969621597f47cc81601981ad4eae47.pdf

Ohredahke sameby. (2018). *Klimatstrategiplan för Ohredahke sameby - identifiering av samebyns sårbarheter inför klimatförändringarna, lösningar för att mninska sårbarheterna, samt strategier för hur lösningarna ska genomföras.* Sametinget.

Pettersson, S., Elfström, M., Eklöf, J., & Ottvall, R. (2024). *Vindkraft i skogsmiljö: Beräknad dödlighet hos fladdermöss och fåglar.*

Prop. 1985/86:3. (u.d.). Förslag tilllag om hushållning med naturresurser mm. Regeringen.

Regeringskansliet. (den 03 06 2024). *Mål för energipolitiken*. Hämtat från https://www.regeringen.se/regeringens-politik/energi/mal-och-visioner-for-energi/

Riksantikvarieämbetet. (2018). *Riksintressen för kulturmiljövården - Västernorrlands län (Y).* Stockholm: Riksantikvarieämbetet.

Riksantikvarieämbetet. (2025). Hämtat från Fornsök: https://app.raa.se/open/fornsok/

Riseth, J., Tommervik, H., Helander-Renvall, E., Labba, N., Johansson, C., Malnes, E., & Callaghan, T. (2011). Sami traditional exological knowledge as a guide to science: snow, ice and reindeer pasture facing climate change. *Polar record, 47 (242)*, 202-217.

Rydell, J. P. (2018). Nordfladdermus och barbastell - Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk. *Naturvårdsverkets rapport 6827*.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss: Uppdaterad syntesrapport 2017.*

Räddningsverket. (2007). *Nya olycksrisker i ett framtida energisystem - Nya olycksrisker som kan uppstå i ett framtida diversifierat energiförsörjningssystem.* Karlstad: Räddningsverket.

Rönnegård, L., Forslund, P., & Danell, Ö. (2002). Lifetime patterns in adult female mass, reproduction, and offspring mass in semidomestic reindeer (Rangifer tarandus tarandus). *Canadian Journal of Zoology, 80*(12), 2047-2055. doi:https://doi.org/10.1139/z02-192

Sametinget. (den 21 Januari 2025a). *Rennäring som riksintresse*. Hämtat från Sametinget: https://sametinget.se/riksintressen den 05 02 2025

Sametinget. (den 10 april 2025b). *Sametingets riktlinjer vid samråd.* Hämtat från Sametinget: https://www.sametinget.se/6651 den 10 04 2025

Sametinget. (2025c). *Renen och naturen*. Hämtat från https://www.sametinget.se/renen-och-naturen den 24 07 2025

Schuster, E., Bulling, L., & Köppel, J. (2015). Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environmental Management 56*, ss. 300–331.

SGU. (2025a). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html (hämtad 2025-07-07)

SGU. (2025b). *Jorddjup*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html (hämtad 2025-07-07)

SGU. (2025c). *Berggrund 1:50 000–1:250 000*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html (hämtad 2025-07-07)

SGU. (2025d). *Brunnar*. Hämtat från https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html (hämtad 2025-07-07)

Skogsstyrelsen. (2022). *Skyddsvärda biotoptyper*. Hämtat från https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/skydda-skog/biotopskydd/skyddsvarda-biotoptyper/.

Skogsstyrelsen. (den 03 09 2025). Hämtat från Information om valt biotopskydd: https://www.skogsstyrelsen.se/skogens-parlor/Biotopskydd/?objektid=2986883

Skogsstyrelsen. (2025a). *Vägledningar och kunskapsstöd artskydd*. Hämtat från https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/hansyn-till-miljo-och-skyddade-arter/vagledningar-och-kunskapsstod-artskydd/ (hämtad 2025-10-10)

Skoterleder. (2025). *Skoterleder*. Hämtat från https://skoterleder.org/#!map/13/62.5394/16.7150

SLU. (2025). *Artdatabanken*. Hämtat från Artportalen: https://www.artportalen.se/

SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Östergötlands län.* Hämtat från Lansstyrelsen.se: https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6ae610001636c9c68e53f082/1530096509087/Framtidsklimat%20%C3%96sterg%C3%B6tland.pdf

SMHI. (2025). *Klimatscenariotjänsten*. Hämtat från Klimatscenariotjänsten: https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenariotjansten/klimatscenariotjansten/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom

SSR. (2011). *Samisk markanvänding och MKB.* Sámiid Riikkaseravi .

Strand, O. C. (2018). *Vindkraft och renar - en kunskapssammanställning. Rapport 6799.* Stockholm: Naturvårdsverket.

Sundsvalls kommun. (1999). *Översiktlig kulturmiljöinventering Sundsvalls landsbyggd 1999.* Tryckerbolaget i Träriket AB.
Sundsvalls kommun. (2022a). *Översiktsplan Sundsvall - ÖP2040 Antagandehandling.* Sundsvall: Sundsvalls kommun.
Sundsvalls kommun. (2022b). *Klimat- och energiplan - mot ett klimatneutralt Sundsvall 2030.* Sundsvall: Sundsvalls kommun.
Sundsvalls kommun. (2023). *Sol- och vindkraft i Översiktsplan Sundsvall 2040 - samrådshandling.* Sundsvall: Sundsvalls kommun.
Sundsvalls kommun. (2025). *Sol- och vindkraft i Översiktsplan Sundsvall 2040 - Antagandehandling.* Sundsvall: Sundsvalls kommun.
Svensk vindenergi. (den 03 07 2023). *Vanliga myter om vindkraft och hur du bemöter dem*. Hämtat från svenskvindenergi.org: https://svenskvindenergi.org/komm-fran-oss/vanliga-myter-om-vindkraft-och-hur-du-bemoter-dem
Svensk vindenergi. (2024). *Mikroplaster och vindkraft*. Hämtat från https://svenskvindenergi.org/fakta/mikroplaster-fran-vindkraftverk
SVK. (2023). *Transmissionsnätsprojekt Nässe-Vattjom*. Hämtat från Transmissionsnätsprojekt Nässe-Vattjom: https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/transmissionsnatet/transmissionsnatsprojekt/nasse-vattjom/
Taubmann, J. C. (2021). *Tjäder och vindkraft – Ett internationellt forskningsprojekt.* Stockholm: Naturvårdsverket rapport nr 6976.
Trafikverket. (2010). *Transporter till vindkraftsparker.*
Vattenfall. (den 26 10 2023). *Nya vindkraftverk ger lägre klimatavtryck*. Hämtat från vattenfall.com: https://group.vattenfall.com/se/nyheter-och-press/nyheter/2019/nya-vindkraftverk-ger-lagre-klimatavtryck
Vattenmyndigheten, H. o. (den 03 09 2025). *Nationella kalkdatabasen*. Hämtat från Nationella kalkdatabasen: https://kalkdatabasen.lansstyrelsen.se/
Vattenmyndigheterna. (u.å.). *Miljökvalitetsnormer för vatten.* Hämtat från https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html den 28 11 2024
VindRen. (2011a). *Vindenergi och rennäring i samverkan. Rapport, Kap 3, version 2010-12-07.* SSR och Energimyndigheten.
VindRen. (2011b). *Vindenergi och rennäring i samverkan. Rapport, Kap 7, version 2010-12-07.* SSR och Energimyndigheten.
Vindval. (2016). *Kumulativa effekter av exploateringar på renskötseln - Vad behöver göras inom tillståndsprocesser. Rapport 6722.* Naturvårdsverket.
Vindval. (2018). *Vindkraft och renar- en kunskapssammanställning. .* Naturvårdsverket, rapport 6799.
Vindval. (2021). *Renar, renskötsel och vindkraft. Vindval. Rapport 7011.* Stockholm: Naturvårdsverket.
VISS. (2024). *Vattenkartan*. Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399 (hämtad 2025-09-03)