

Bilaga C: MKB för vindpark Tjärdalsberget



Konsult Sweco Sverige AB
Box 34044
100 26 Stockholm

Ansvariga konsulter inom Sweco är följande

Camilla Tisell Fredriksson (Uppdragsledare)
Anna Norell och Maria Flink (skribenter MKB)
Johanna Öhman (kvalitetsgranskare)

Kartunderlag: © Lantmäteriet.

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

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

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Datum

556767-9849
Vindpark Tjärdalsberget
30052794
SCA Energy AB
2026-02-24

Administrativa uppgifter

Verksamhetsutövare	SCA Energy AB Adress: Skepparplatsen 1, 851 88 Sundsvall Organisationsnummer: 556129-8885 Kontaktperson: Susanne Jansryd, projektledare Tel: 070-222-64-70 E-post: Susanne.jansryd@sca.com Mediakontakt: Pressjour SCA Tel: 060-19 33 01
Projektnamn	Vindpark Tjärdalsberget
Fastigheter	Fastigheterna som berörs är: Stormyra 1:4, Huljen 5:35, Huljen 5:57, Huljen 5:40, Huljen 5:22, Huljen 5:26, Huljen 5:18, Huljen 5:30, Djupdalen 1:4 och Näsvattnet 1:4.
Kommun	Sundsvalls kommun
Län	Västernorrlands län
Prövningskod	40.90 enligt miljöbedömningsförordning (2013:251)
Prövningsenhet	Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen Västernorrland

Innehållsförteckning

Bilaga C: MKB för vindpark Tjärdalsberget	1
Administrativa uppgifter	3
Innehållsförteckning	4
Bilagor	5
Begrepp och definitioner	7
Icke-teknisk sammanfattning	9
Läsanvisning	13
1 Inledning	14
1.1 Bakgrund och Syfte	14
1.2 Tillståndprocessen	16
1.3 Genomfört samråd	18
1.4 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll	18
1.5 Om Bolaget	18
1.6 Elförsörjningen i Sverige	19
1.7 Nationell vindkraftsstrategi och energipolitiska mål	19
1.8 Lokal nytta	19
2 Lokalisering	21
2.1 Lokalisering- och urvalsprocess	21
2.2 Lokaliseringsalternativ	22
2.3 Projektområdets omfattning och utformning	26
2.4 Utformningsprocessen	30
2.5 Nollalternativ	31
3 Områdesbeskrivning	33
3.1 Landskapet i området	33
3.2 Befolkning	33
3.3 Vindförhållanden	35
3.4 Planförhållanden	35
3.5 Riksintressen och skyddade områden	37
3.6 Övrig infrastruktur	40
3.7 Närliggande vindparker	40
4 Beskrivning av verksamheten	43
4.1 Vindkraftverk	43
4.2 Vägar och hårdgjorda ytor	44
4.3 Kablar och anslutning till elnätet	45
4.4 Anläggningsskede, drift och avveckling	45
4.5 Avfall	46
5 Metod för bedömning	47
5.1 Steg i bedömningen	47
5.2 Sakkunskap	49
5.3 Osäkerheter i metoder och underlag	50
5.4 Avgränsning	50
6 Miljökonsekvensbedömning	53
6.1 Natur och biologisk mångfald	53
6.2 Fåglar	61
6.3 Fladdermöss	66
6.4 Mark och vatten	72
6.5 Boendemiljö och människors hälsa	79

6.6	Landskapsbild	87
6.7	Rekreation och friluftsliv	95
6.8	Kulturmiljö	97
6.9	Rennäring.....	103
6.10	Klimatpåverkan	113
7	Risk och säkerhet.....	115
8	Miljö- och hållbarhetsmål.....	119
9	Samlad bedömning	121
10	Fortsatt arbete	123
10.1	Verksamhetsutövarens egenkontroll.....	123
10.2	Uppföljning och övervakning.....	123
10.3	Övriga provningar.....	123
11	Referenser.....	125

Bilagor

Bilaga C1: Samrådsredogörelse

Bilaga C2.1: Naturvärdesinventering

Bilaga C2.2: Kompletterande inventering av våtmarker

Bilaga C2.3: Naturvärdesinventering utökat område

Bilaga C2.4: Fördjupad inventering av fridlysta kärlväxter, hålträd och småvatten

Bilaga C3.1 Skrivbordsstudie av fågelfaunan vid Tjärdalsberget 2021

Bilaga C3.2 Syntesrapport med sammanfattning av utförda örninventeringar ink bilagor - SEKRETESS

Bilaga C3.3 Inventering av tjäder och orre Tjärdalsberget 2023–2024 - SEKRETESS

Bilaga C3.4 Inventering av ugglor Tjärdalsberget 2023–2024 - SEKRETESS

Bilaga C3.5 Inventering av lom Tjärdalsberget 2023–2024 - SEKRETESS

Bilaga C3.6 Inventering av rovfåglar och häckfåglar Tjärdalsberget 2023 - SEKRETESS

Bilaga C4: Fladdermusinventering

Bilaga C5: Artskyddsutredning - SEKRETESS

Bilaga C6: Utredning hydrogeologisk påverkan

Bilaga C7: Ljudimmissionsberäkning av ljud från vindkraft

Bilaga C8: Skuggberäkning

Bilaga C9: Synbarhetsanalys

Bilaga C10.1: Fotomontage

Bilaga C10.2 Fotomontage mörker

Bilaga C11: Hinderljusanimering

Bilaga C12: Landskapsbildsanalys

Bilaga C13.1: Kulturmiljöbedömning Tjärdalsberget

Bilaga C13.2: Arkeologisk inventering inför planerad vindkraftspark

Bilaga C14: Rennäringsanalys

Bilaga C15: Tjärdalsberget 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.

Anläggningsarbeten	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.
Anläggningsskede	Det skede där själva byggnationen av vindparken pågår.
Bolaget	SCA Energy AB
Driftskede	Skedet efter anläggningsskedet. Från när verksamheten tas i drift (sätts igång) och fram tills avveckling av verksamheten påbörjas.
Flexzon	Yta inom vilken centrumkoordinat för vindkraftverk 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 samt kran- och montageytor.
Influensområde	Geografiskt område som kan komma att påverkas betydande av den planerade verksamheten.
Intern infrastruktur	Exempelvis transformator, internt elnät, interna vägar, logistikyor, servicebyggnad och övriga hårdgjorda ytor och byggnader som behövs för drift av vindparken.
Inventeringsområde	Det område som inventerats. Vilket område som gäller för vilken inventering anges i respektive rapport.
Kran- och montageyta	En begränsad del av etableringsytan intill respektive vindkraftverk inom vilken lyftkran monteras och material som behövs vid montering av vindkraftverket kan lagras. Ytan nyttjas även i drift.
Logistikyor	Ytor som krävs för de temporära följdverksamheter som vindparken ger upphov till under anläggningsskedet; platskontor, temporära lagringsyor. Permanenta logistikyor är även mindre ytor för kopplingsstationer, miljöstation, mötesplatser och vändyor.
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 § MB.

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 och torn. Rotorn består av tre blad som är monterade på ett nav på maskinhuset, bladen kallas för rotorblad.
Tillfartsväg	Infart till projektområde.
TMA	Terminal Area – Terminalområde. Kontrollerat luftrum för stigning och inflygning i anslutning till flygplats.
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
Utredningsområde	Område som har utretts. Vilket område som gäller för vilken utredning anges i respektive rapport.
Verksamhetsutövare	Den som bedriver en verksamhet och som har de faktiska och rättsliga möjligheterna att vidta åtgärder mot störningar och olägenheter. I nu aktuell ansökan 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.
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 9 kap. miljöbalken. Den planerade vindparken Tjärdalsberget 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 6 kap. miljöbalken till ansökan om tillstånd för Vindpark Tjärdalsberget belägen i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län. Miljökonsekvensbeskrivningen tar upp de miljöeffekter och miljökonsekvenser som planerad vindpark Tjärdalsberget bedöms kunna medföra vid uppförandet, driften och avvecklingen av verksamheten.

Ansökan omfattar maximalt 14 vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 290 meter samt tillhörande fundament, kran- och montageytor, vägar och övriga ytor som krävs för verksamheten. Projektområdet är beläget drygt 1,5 mil väster om Sundsvall och cirka 7 kilometer norr om Nedansjö. 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 6 kap. 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. Ett kompletterande samråd genomfördes under hösten 2025.

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 inga skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken.

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två vindkraftsprojekt i olika skeden. Nylandsbergen samt Högsvedjan.

Naturmiljö och biologisk mångfald

Den ansökta verksamheten innebär att mark tas i anspråk och att träd kommer att avverkas för att ge plats åt vindkraftverken med tillhörande infrastruktur. Vindparken har utformats så att områden med värdefull natur undviks varför vindparken bedöms medföra **små negativa konsekvenser** på naturmiljön.

Det finns inga riksintressen eller skyddade områden kopplade till naturmiljön inom projektområdet. Vindparken bedöms inte medföra några konsekvenser för omkringliggande naturrelaterade skyddade områden.

Inom projektområdet har det identifierats arter som omfattas av artskyddsförordningen (2007:845). Vindparken bedöms inte påverka funna arters bevarandestatus eller kontinuerliga ekologiska funktion varvid förbuden i artskyddsförordningen inte aktualiseras. Inte heller bedöms verksamheten medföra någon risk att arter som omfattas av 4 a § artskyddsförordningen avsiktligt kommer att dödas eller störas.

Fåglar

Vindkraftverk kan påverka fåglar på i huvudsak tre olika sätt - genom kollisioner, barriäreffekter och/eller förlust av livsmiljöer (Naturvårdsverket 2017). För att minska risk för påverkan på fåglar har Verksamheten utformats för att hålla tillräckliga avstånd till kända häcknings- och spelplatser. Anpassningarna är i enlighet med de rekommendationer som ges i Vindval¹ och av Naturvårdsverket. Genom att skyddsåtgärder i form av bland annat tidsrestriktioner för störande aktiviteter i närheten av känsliga områden minskas risk för påverkan på fåglar ytterligare. Konsekvenserna av etableringen av vindparken bedöms sammantaget därför som **små negativa**.

¹ Vindval är ett forskningsprogram om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö. Programmet är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket.

Utifrån vidtagna skyddsåtgärder samt områdets förutsättningar bedöms en etablering av vindkraft inom projektområdet inte föranleda risk för förbud enligt artskyddsförordningen att avsiktligt döda vilda fåglar (4 § punkt 1) eller avsiktligt störa vilda fåglar (4 § punkt 4).

Fladdermöss

Negativ påverkan på fladdermöss till följd av planerad verksamhet bedöms främst uppstå vid kollisioner med vindkraftverkens rotorblad eller att de hamnar i turbulensen bakom rotorbladet med dödlig utgång i samband med födosök på hög höjd. Etableringen av vindparken kan även innebära negativ påverkan på fladdermöss genom habitatförlust, habitatförsämring eller fragmentering och på så vis påverkas fladdermössens livsmiljöer, viloplatser och fortplantingsområden negativt. Genom att den ansökta vindparken utformats på sådant sätt att områden av betydelse för fladdermöss undviks bedöms vindparken medföra **små negativa konsekvenser** för fladdermöss. För att ytterligare minska påverkan kommer skyddsåtgärder i form av bevarande av hålträd och begränsad belysning att tillämpas. Vid eventuell påverkan på viloplatser i form av håligheter i hålträd kommer skadelindringshierarkin tillämpas.

Mark och vatten

Påverkan på mark är främst kopplat till maskinhaveri, oljespill eller annan olycka som kan ge negativ inverkan på marken. Vid maskinarbeten nära vattendrag kan eventuellt oljespill eller olycka innebära läckage till vatten eller spridning av grumlande partiklar. Effekterna är främst kopplade till anläggningsskedet.

Samtliga arbetsfordon utrustas med saneringsutrustning och anläggningsarbeten utförs på ett sådant sätt att de inte hindrar eller förändrar vattnets naturliga flödesvägar. Konsekvenserna för mark och vatten bedöms som **små negativa**.

Boendemiljö och människors hälsa

En vindkraftpark kan medföra lokala effekter på människors boendemiljö och hälsa till följd av ljud, skuggor och ljus som genereras av vindkraftverk. Den kan även innebära buller under anläggningsskedet.

För ljud från vindkraftverk har Naturvårdsverket angett ett generellt riktvärde på 40 dB(A) vid bostäder (Naturvårdsverket, 2020). Den ljudberäkning som genomförts visar att ljudnivån från den planerade verksamheten inte kommer att överskrida detta riktvärde. Även riktvärden för lågfrekvent ljud motsvarande Folkhälsomyndighetens råd om buller inomhus innehålls i samtliga ljudkänsliga punkter

Vindkraftverkens rotorblad kan vid soligt och klart väder ge upphov till svepande skuggor som kan vara störande. Boverket har rekommenderat värden för maximala tidsperioder som störningskänsliga platser (till exempel uteplatser) får utsättas för skuggeffekter från vindkraftverk. Genomförd utredning visar att Boverkets rekommendationer kommer att kunna följas under förutsättning att skuggstyrning tillämpas.

Föremål som är högre än 45 meter ska markeras med så kallade hinderljus av flygsäkerhetsskäl. Hinderljusen i den planerade vindkraftparken kommer både att vara av typen högintensivt vitt ljus och lågintensivt rött ljus. Hinderljusen kommer huvudsakligen att synas under de mörka timmarna på dygnet. För att minska den potentiella störningen från hinderljus, kommer Bolaget att synkronisera blinkande hinderljus samt skärma av ljuskällorna och begränsa ljusstyrkan i möjligaste mån. Enligt nu gällande regelverk är det inte möjligt att släcka hinderljusen.

I samband med anläggningsarbeten kommer bolaget att följa Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:15) om buller från byggplatser.

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

Landskapsbild

Vindkraftparken kommer att vara synlig från många områden och platser i omgivningen, både på nära håll och på längre avstånd. Vindpark Tjärdalsbergets synlighet varierar kraftigt, eftersom både områdets topografi och skogen skymmer vindkraftverken från många platser. Det är framför allt från sjöar, stränder och andra större öppna områden samt från höjder med utsikt mot vindparken som

vindkraftverken kommer att synas. Upplevelsen av landskapsbilden kommer att förändras på de platser där vindkraftverken blir synliga. Effekten varierar beroende på synlighet från olika platser och avstånd till vindparken. Även förväntningarna på omgivningen och inställningen till vindkraft bidrar till hur förändringen upplevs.

Skyddsåtgärder kommer att vidtas för att vindkraftverken ska smälta in så väl som möjligt i landskapet. Trots att skyddsåtgärder vidtas bedöms vindkraftverken bli ett nytt inslag i landskapsbilden varför konsekvenserna för landskapsbilden bedöms bli **små till måttligt negativa**.

Rekreation och friluftsliv

Inom projektområdet finns inga utpekade riksintressen för friluftsliv. I Sundsvalls kommuns översiktsplan (Sundsvalls kommun, 2022a) finns ett område, cirka 5,5 kilometer söderut, som är utpekade som kärnområde för natur och friluftsliv. Inom projektområdet bedrivs jakt och närboende nyttjar området för svamp- och bärplockning.

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 friluftaktiviteter.

Skyddsåtgärder inkluderar information till närboende och dialog med jaktlag för att säkerställa trygg jakt. Området kommer fortsatt vara tillgängligt för friluftsliv under driftskedet, 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 Tjärdalsberget.

Kulturmiljö

Inom projektområdet finns inga områden av riksintresse för kulturmiljövård. Fyra kilometer söder om projektområdet ligger Ljungans dalgång som är utpekade riksintresse för kulturmiljövård. I kulturmiljöprogrammet över Sundsvalls kommun finns utpekade kulturmiljöer i projektområdets närhet. Dessa är Ljungans dalgång samt Huljen, (Sundsvalls kommun, 1999). Inom projektområdet för Tjärdalsberget finns 23 kulturhistoriska lämningar varav samtliga har bedömts som övriga kulturhistoriska lämningar.

Fysisk påverkan på identifierade lämningar undviks i möjligaste mån och vindparken bedöms inte påverka riksintressets läsbarhet även om den blir synlig från delar av riksintresset. Konsekvenserna för kulturmiljö bedöms som **små negativa**.

Rennäring

Vindpark Tjärdalsbergets projektområde ligger inom de fem samebyarna Voernese, Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie. Samebyarnas betesområden överlappar varandra utifrån deras anspråk på betesrätt. Enligt Sametingets geodata har alla samebyarna vinterbete inom projektområdet. Jijnjevaerie och Jovnevaerie samebyar har även förvinter-, vårvinter- samt vårbete inom projektområdet.

De effekter som bedöms uppstå vid etablering av vindpark Tjärdalsberget om området börjar nyttjas aktivt är direkt och indirekt betesbortfall, barriär-, undvikande- och spridningseffekter och ökade olycksrisker. Det bedöms också finnas risk att funktionella samband² inom och i närheten av projektområdet påverkas.

Vidtagna hänsyns- och skyddsåtgärder bedöms bidra till att området runt Tjärdalsberget i stort kan bibehålla förutsättningarna för renbete vilket gör att etableringens konsekvenser för renskötseln mildras. Med vidtagna åtgärder bedöms att de sammantagna konsekvenserna av etablering av Tjärdalsbergets vindpark för de berörda samebyarna är **små negativa**.

² 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

Klimat

En beräkning av klimatnytta och klimatpåverkan har gjorts för vindpark Tjärdalsberget. Tjärdalsberget 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 Tjärdalsberget.

Samlad bedömning

Utifrån sammanställningen av konsekvensbedömningen för respektive miljöaspekt i kapitel 6 bedöms konsekvensen för klimat som **positiva** och resterande miljöaspekter bedöms ge upphov till **små negativa** till **måttligt negativa** konsekvenser till följd av ansökt vindpark.

De positiva effekterna av vindparken Tjärdalsberget, 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 markinträdet minimeras och att naturresurserna används på ett hållbart sätt.

Läsanvisning

Denna miljökonsekvensbeskrivning är upprättad i enlighet med 6 kap. 35 § miljöbalken som en del i en specifik miljöbedömning. Syftet är att identifiera, beskriva och bedöma de effekter och konsekvenser som vindpark Tjärdalsberget 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 avsnitt innehåller.

- ❖ Avsnitt 1 beskriver bakgrund och syfte, tillståndsprocessen, Bolaget, behovet av elförsörjning i Sverige och på lokal nivå samt vilken nytta en vindpark kan generera bygden.
- ❖ Avsnitt 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.
- ❖ Avsnitt 3 beskriver landskapet och populationen i området samt vilka skyddade områden som finns.
- ❖ Avsnitt 4 beskriver utformningen av vindparken och dess beståndsdelar samt under vilka skeden olika typer av påverkan kan ske.
- ❖ Avsnitt 5 beskriver metoden som använts för bedömning av miljöpåverkan av vindparken samt vilka miljöaspekter som avgränsats bort och varför.
- ❖ Avsnitt 6–9 beskriver vilken påverkan vindparken har och vilka konsekvenser det bedöms medföra för varje enskild miljöaspekt som bedöms relevant. Här görs också en samlad bedömning där samtliga miljöaspekter ingår.
- ❖ Avsnitt 10 beskriver vilket arbete som återstår efter miljöprövningen och vilka prövningar som behöver göras i kommande skeden.

1 Inledning

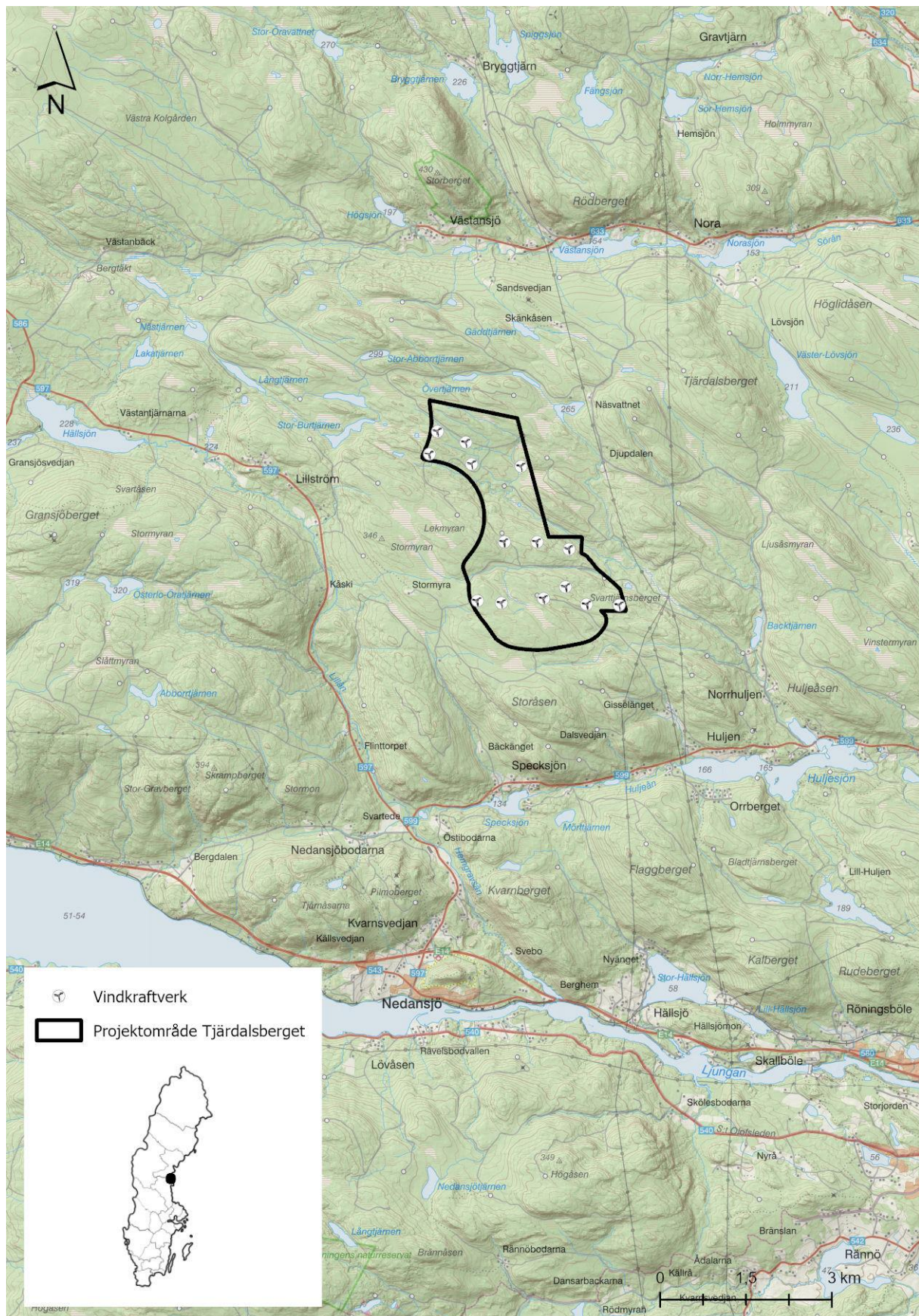
1.1 Bakgrund och Syfte

Detta dokument utgör MKB enligt 6 kap. miljöbalken (1998:808) till ansökan om tillstånd för vindpark Tjärdalsberget belägen i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län.

Ansökan omfattar upp till 14 vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 290 meter samt tillhörande fundament, kran- och montageytor, vägar och övriga ytor som krävs för verksamheten. Ansökan avser att vindkraftverken placeras på fasta koordinater med möjlighet till fri placering inom utpekade flexzoner. Syftet med en placering inom flexzonerna är att ha möjlighet att kunna justera verksplaceringarna i samband med detaljprojektering.

MKB:n tar upp de miljöeffekter och miljökonsekvenser som planerad vindpark Tjärdalsberget bedöms kunna medföra vid uppförandet, driften och avvecklingen av verksamheten.

Lokalisering av projektområdet för vindpark Tjärdalsberget visas i Figur 1.1.



Figur 1.1 Lokalisering av projektområdet för vindpark Tjärdalsberget

1.2 Tillståndprocessen

En vindpark är en verksamhet som kräver tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken. Den planerade vindparken Tjärdalsberget är en sådan verksamhet som enligt 6 § p. 1 miljöbedömningsförordningen (2017:966) 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.

Tillståndprocessen 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 kap. 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 övriga som anses vara berörda om beslutet anses ha gått dem emot. Överklaganden avgörs av mark- och miljödomstolen. Om beslutet inte överklagas innebär beslutet att miljöbedömningsprocessen är avslutad.



Figur 1.2 Schematisk bild över utvecklingen av en vindpark, inklusive miljöprövningsprocessen.

1.3 Genomfört samråd

Bolaget har genomfört ett avgränsningssamråd beskrivet ovan i enlighet med 6 kap. 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 år 2023. Mötet hölls i Stöde. Inför samrådsprocessen skickades även tidiga remissförfrågningar till ett antal instanser, däribland Försvarmakten, 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 tre kilometer från projektområdet vilka antas vara särskilt berörda. Den 14 november 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 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 fram till 19 januari 2024.

Ett kompletterande skriftligt samråd har genomförts under hösten 2025 med anledning av att projektområdets storlek minskats och utbredningen förändrats. Det kompletterande samrådet inleddes med att information om ändring skickades till Länsstyrelsen Västernorrland i början av juni 2025. Utskick av inbjudan till samråd skickades den 14 augusti ut per post till fastighetsägare och boende inom tre kilometer från projektområdet vilka antas vara särskilt berörda. Den 18 augusti skickades inbjudan till myndigheter, organisationer och föreningar via e-post. Samrådstiden varade fram till 12 september 2025. Information om projektet och samrådet publicerades på Bolagets hemsida och annonserades i Sundsvalls tidning och Ljunganbladet.

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

1.4 Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll

Denna miljökonsekvensbeskrivning är upprättad i enlighet med 6 kap. 35 § miljöbalken som en del i en specifik miljöbedömning. MKB:n syftar till att identifiera, beskriva och bedöma de effekter och konsekvenser som vindpark Tjärdalsberget kan antas medföra på människors hälsa och på miljön. MKB:n utgör således underlag för en samlad bedömning av den planerade verksamhetens miljöpåverkan. Verksamhetens påverkan och effekter beskrivs och bedöms i förhållande till nuvarande förutsättningar inom området. Vidare redovisas förslag till lämpliga skyddsåtgärder där så bedöms relevant.

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 samrådsredogörelse i bilaga C1. Vid utformandet av MKB har särskild hänsyn tagits till Länsstyrelsen i Västernorrlands yttrande över vad MKB:n särskilt bör belysa.

1.5 Om Bolaget

Verksamhetsutövare och sökande för den planerade verksamheten är SCA Energy AB. SCA Energy AB är 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 är det huvudsakliga fokuset att utveckla nya vindkraftsområden där det finns potential. Sedan tidigare arrenderas mark ut till andra vindkraftsoperatörer.

SCA 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 pelletsvolym.

Inom SCA Förnybar energi utvecklas även produkter inom nästa generations drivmedel och gröna kemikalier. För produktion av biodrivmedel har SCA bildat ett gemensamt bolag med det finska energiföretaget St1. Vid Östrands massafabrik i Timrå förbereds tillsammans med St1 en större satsning på drivmedel.

1.6 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, 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 vintern när privathushållens elbehov är som störst.

1.7 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 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).

1.8 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.

1.8.1 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 drifttid. Enligt den studien handlar det om sammanlagt 17 årsarbeten per vindkraftverk räknat under projektets livtid (Naturvårdsverket Vindval, 2021).

1.8.2 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 Tjärdalsberget har därför Bolaget åtagit sig två olika typer av lokal värdebehållning.

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 14 vindkraftverk ge cirka 700 000 kronor per år. Med ett exempel på drifttid för Tjärdalsberget på cirka 40 år kan bygdepengen över hela livslängden ge uppskattningsvis 28 miljoner kronor i lokal värdehållning. 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 föregå regeringens beslut om den så kallade incitamentutredningens förslag om intäktsdelning med närboende. När regleringen av denna ersättning är beslutad avser Bolaget att uppdatera framtagna principer för att anpassa dessa till den allmänt beslutade ersättningsmodellen.

Bolagets modell 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 intäktsdelas 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 kap. 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 urvalsprocess 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.

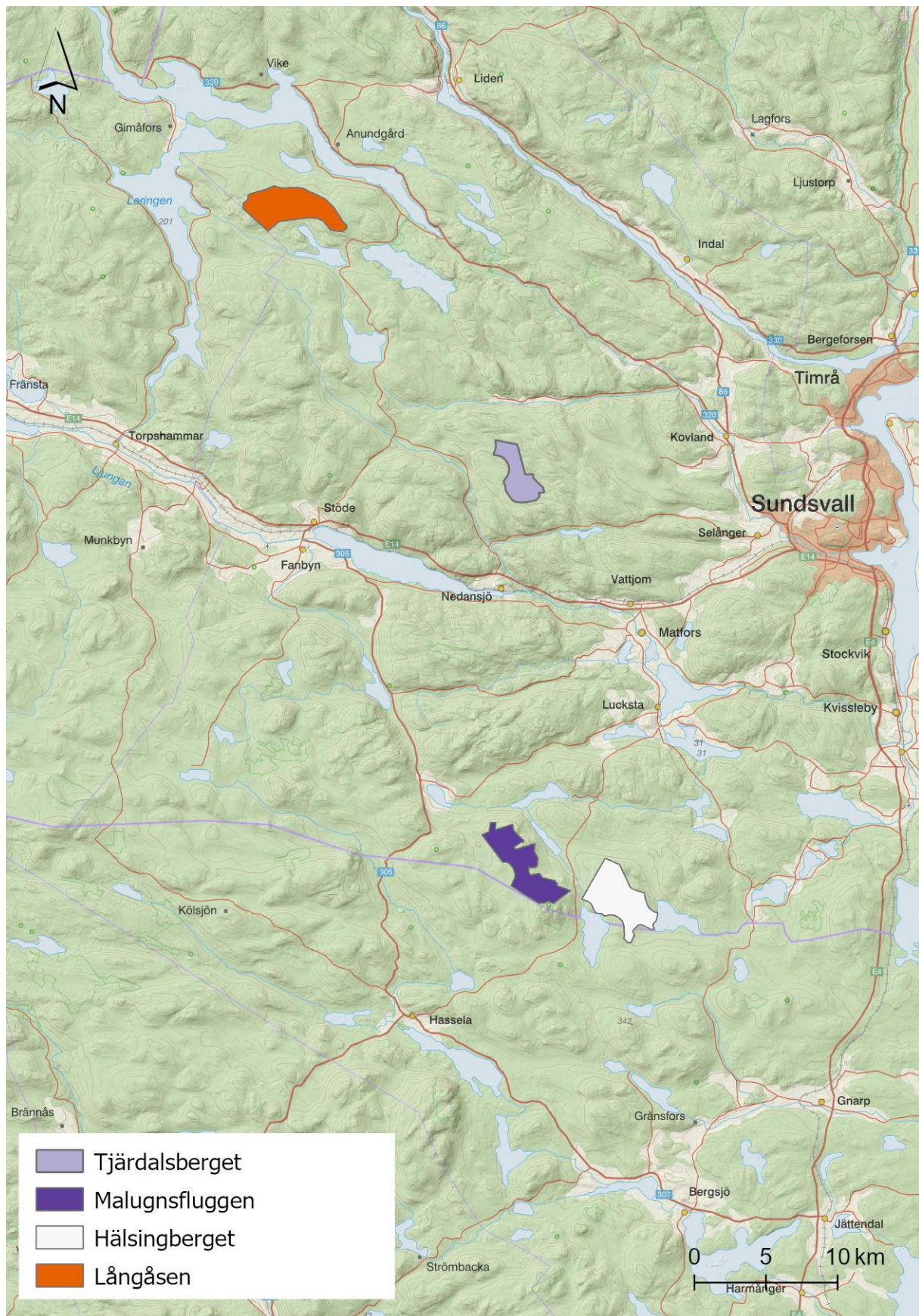
Flera olika faktorer är av betydelse vid identifiering av potentiella områden för vindkraftsetablering. Ett projektområde som rymmer en större anläggning anses bättre än flera mindre, utspridda anläggningar, till exempel genom att den totala påverkan på landskapet, natur- och kulturmiljö då blir mindre. Fler vindkraftverk har lättare att möjliggöra erforderlig elanslutning än vad färre verk har. Samtidigt blir även produktionskostnaden per producerad enhet elektricitet lägre. Vindförhållandena inom ett projektområde är grundläggande för att en vindpark ska vara ekonomiskt lönsam. Även 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. Fördel är om projektområdet har ett befintligt vägnät lämpligt för tunga transporter. Det är dock oftast nödvändigt att bredda och förstärka befintliga vägar samt att anlägga nya vägar. För att minska markintrånget utreds möjligheten att begränsa vägsträckningarna. Terrängen måste möjliggöra anläggning av nya vägar där det behövs.

Vidare behöver en vindpark 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. Kommunens inställning till vindkraft inom projektområdet är en viktig och avgörande parameter. Det är en fördel om området har pekats ut som riksintresse för vindbruk eller som lämpligt för vindbruk i en kommunal översiktsplan.

Om lämplighetsbedömningen faller ut väl 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 1.2 för beskrivning av tillståndsprocessen.

2.2 Lokaliseringsalternativ

Inom ramarna för Bolagets urvalsprocess, se avsnitt 2.1, har fyra lokaliseringsalternativ valts ut. Dessa har sedan utretts vidare inom den så kallade lämplighetsbedömningen. Detta gäller Tjärdalsberget, 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 Lokaliseringsalternativ som utretts

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 utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

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 utpekade 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 utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

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 Hälsingeberget ligger i Sundsvalls- och Nordanstigs kommuner, Västernorrlands- respektive Gävleborgs 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 utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

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 Tjärdalsberget, Sundsvalls kommun

Tjärdalsberget, ligger i Sundsvalls kommun, Västernorrlands län cirka 20 kilometer väster om Sundsvall. Området ligger cirka 5 kilometer norr om Nedansjö. Närmaste avstånd till bebyggelse finns vid byarna Specksjön och Huljen cirka två- respektive 3 kilometer söder om lokaliseringsområdet. Området är utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen från 2025 (Sundsvalls kommun, 2025).

Möjlig anslutning till elnät finns vid Nysäter stamnätsstation cirka nio kilometer från projektområdet.

Fem samebyars betesområden berörs: Jijnjevaerie, Jovnevaerie, Ohredahke, Raedtievaerie och Voernese. Det finns inga riksintressen för rennäringen inom tio kilometer från lokaliseringsområdet. Flertalet nyckelbiotoper och sumpskogar finns inom området.

2.2.5 Motiv till valt huvudalternativ

I Tabell 2-1 finns en sammanfattning av de lokaliseringsalternativ som har studerats i urvalsprocessen för projekteringen av vindpark Tjärdalsberget. Tabellen bygger på den kunskap som fanns om de olika lokaliseringsalternativen vid tidpunkten då urvalsprocessen genomfördes.

Bedömningen att området Tjärdalsberget 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 utpekade 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 Tjärdalsberget.

Tabell 2-1 Jämförelse mellan olika lokaliseringsalternativ utifrån den kunskap som fanns vid tidpunkten då urvalsprocessen genomfördes.

	Huvudalternativ	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering
	Tjärdalsberget*	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)	7,7 m/s	7,62 m/s	8,1 m/s	7,95 m/s
Markanvändning	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk	Huvudsakligen skog med aktivt skogsbruk
Projektområdets storlek	720 hektar	1370 hektar	1246 hektar	1405 hektar
Planförhållanden	Utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen.	Ej utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan provas.	Ej utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan provas.	Ej utpekade i Sundsvalls kommuns sol- och vindkraftstillägg i översiktsplanen. Området medger att endast mindre gårdskraftverk kan provas.
Försvarsmakten	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 flertalet nyckelbiotoper och sumpskogar	Berör flertalet nyckelbiotoper och sumpskogar	Berör två registrerade nyckelbiotoper. Angränsar mot två naturreservat i söder (Malungsfluggen och Hästmyrberget)	Berör två registrerade nyckelbiotoper.

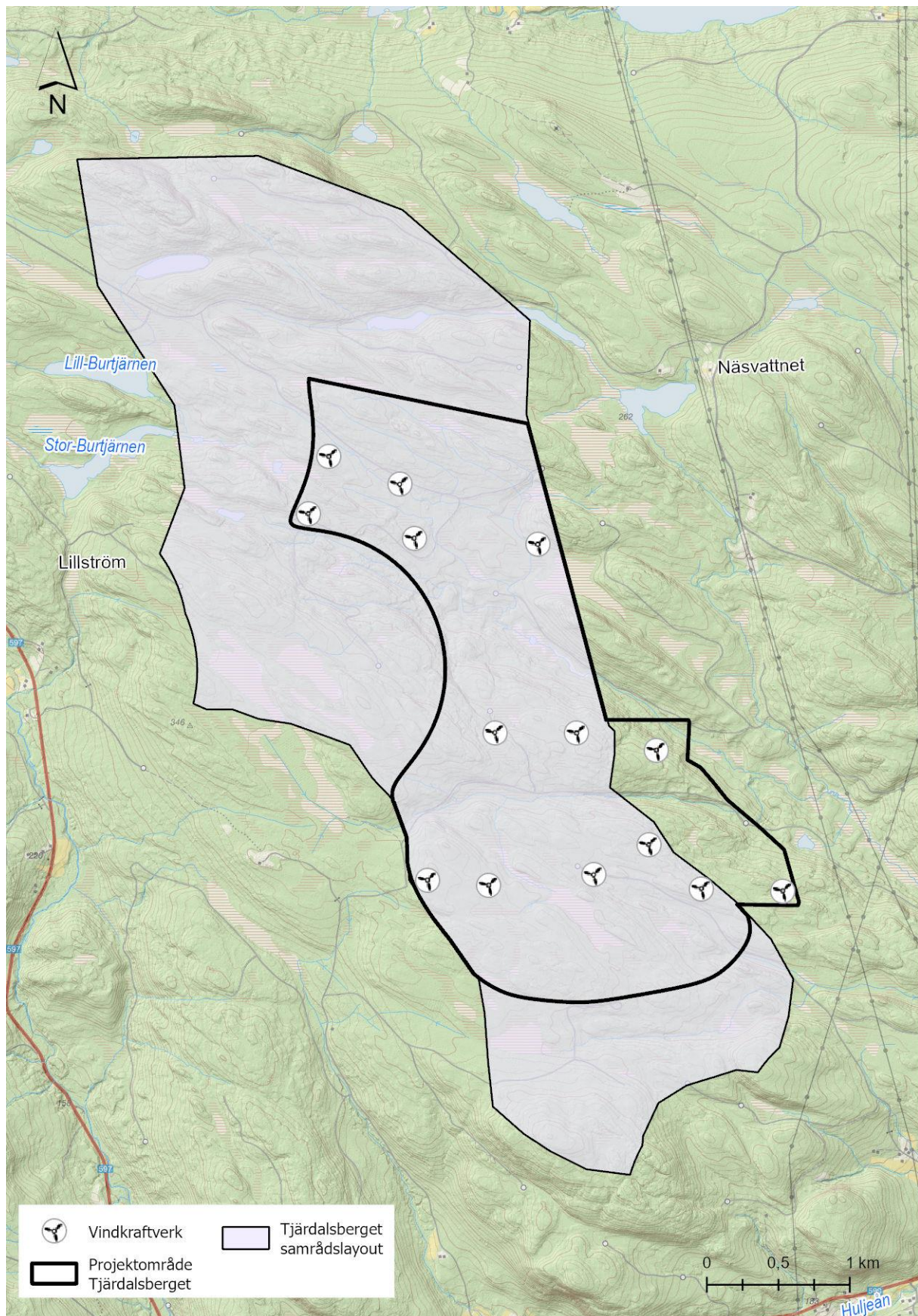
	Huvudalternativ	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering	Alternativ lokalisering
	Tjärdalsberget*	Långåsen	Malungsfluggen	Hälsingberget
Kulturmiljö	En registrerad fornlämning samt 13 övriga kulturhistoriska lämningar.	Nio registrerade fornlämningar och en kulturhistorisk lämning inom området	Inga kända forn eller kulturhistoriska lämningar inom området. Angränsar mot två objekt registrerade som fossil åker.	Inga kända forn eller kulturhistoriska lämningar inom området
Rennäring	Berör fem samebyars betesmarker: Ohredahke, Jijnjevaerie, Jovnevaerie, Voernese och Raedtievaerie. Inga riksintressen för rennäring inom 10 kilometer.	Berör fyra samebyars betesmarker: Ohredahke, Jijnjevaerie, Jovnevaerie och Raedtievaerie. Utpekat riksintressen för rennäring ca 2,5 km från området.	Berör två samebyars betesmarker: Jijnjevaerie och Voernese. Inga riksintressen för rennäring inom 5 km.	Berör två samebyars betesmarker: Jijnjevaerie och Voernese. Inga riksintressen för rennäring inom 5 km.
Avstånd till bebyggelse	Cirka 1 km	Cirka 1 km	Cirka 1 km	Cirka 1 km
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 9 km från projektområdet	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Nysäter cirka 36 km från området	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Hällsjön cirka 20 km från området	Möjlig anslutning finns i stamnätsstation Hällsjön cirka 20 km från området
Övriga eventuella intressekonflikter	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.	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 Tjärdalsberget 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 1.3). Bolaget har låtit utföra ett flertal inventeringar i området. Projektområdet som presenterades under det första 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, utredningar och information som har framkommit i samrådsfasen. Ett kompletterande samråd genomfördes under hösten 2025 (se avsnitt 1.3) En karta över det projektområde som presenterades under det inledande

samrådet 2023 jämfört med ansökt projektområde finns i Figur 2.2. Notera även det tillkommande området i öster som Bolaget samrådde om hösten 2025.



Figur 2.2 Karta över projektområdet som presenterades under det första samrådet i jämförelse med ansökt projektområde.

Placeringen av vindkraftverken och tillhörande infrastruktur har anpassats utifrån genomförda inventeringar och information som inkommit under samrådsfasen.

2.3.1 Ansökt utformning

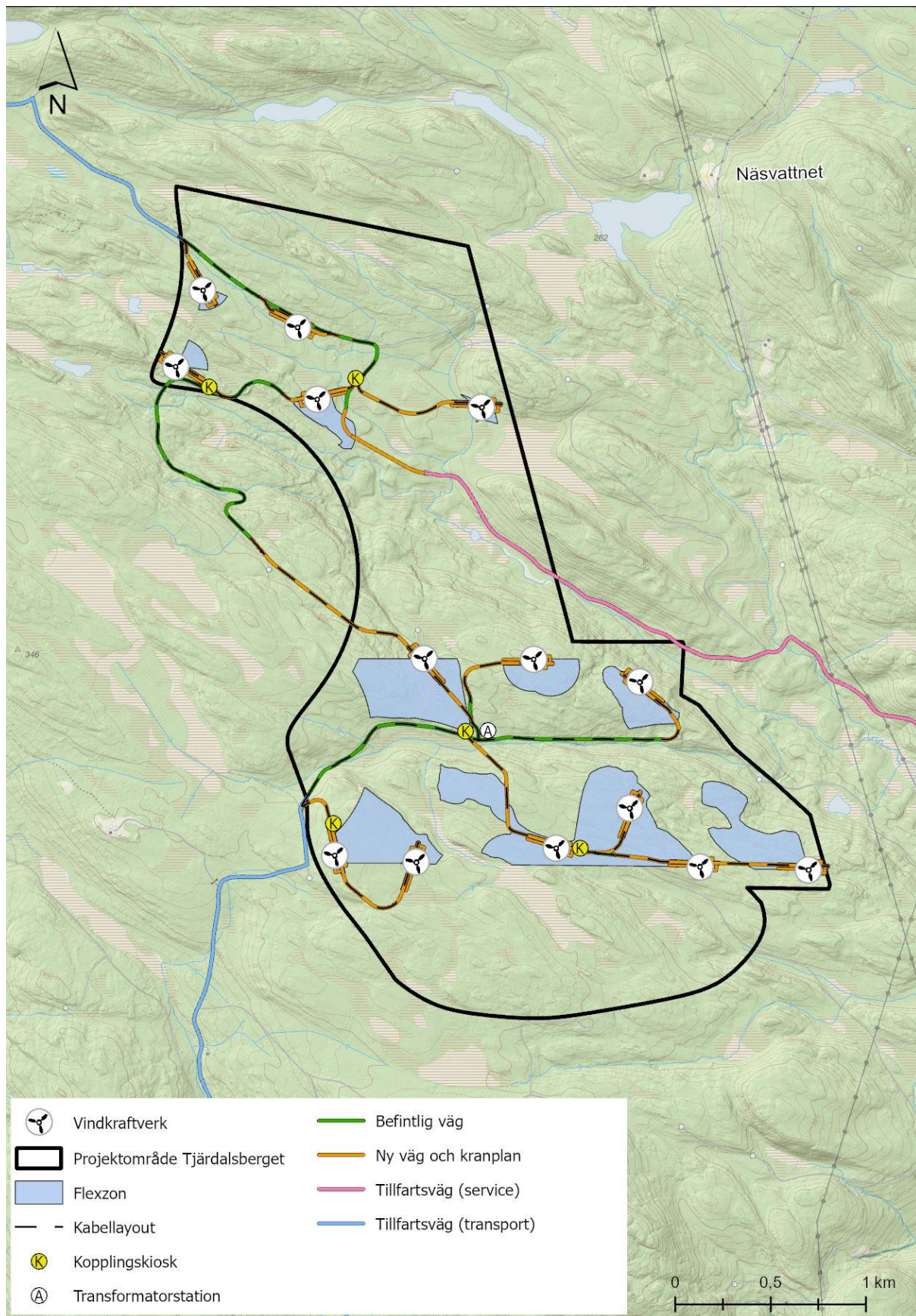
Bolaget ansöker om tillstånd till byggnation och drift av maximalt 14 vindkraftverk med en totalhöjd om 290 meter vid angivna koordinater med en flexzon kring angiven koordinat. Koordinatlista för angivna verksplaceringar finns i bilaga A översiktskarta till ansökan. En illustration av verksplacering och flexzoner samt exempel på vägutformning till dessa positioner finns i Figur 2.3.

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. Väster om projektområdet finns en befintlig väg som kommer att förlängas med ny väg i syfte att förbinda den norra och den södra delen av projektområdet. Vägen omfattas även den av ansökan. Kringverksamheter såsom skogsavverkning och anläggande av servicebyggnad ingår också. Verksamheten kan också komma att omfatta mobil betongstation och mobila krossverk vilka inte omfattas av ansökan.

Flexzonen för respektive vindkraftverk är viktig för att i ett senare skede kunna anpassa placeringarna till de markförhållanden som råder. Varje vindkraftverk kan placeras inom hela flexzonen eftersom flexzonen är utformad så att placeringsprinciperna innehålls inom hela ytan, se avsnitt 2.4.

Fundament och kranplaner placeras i möjligaste mån inom flexzonen.

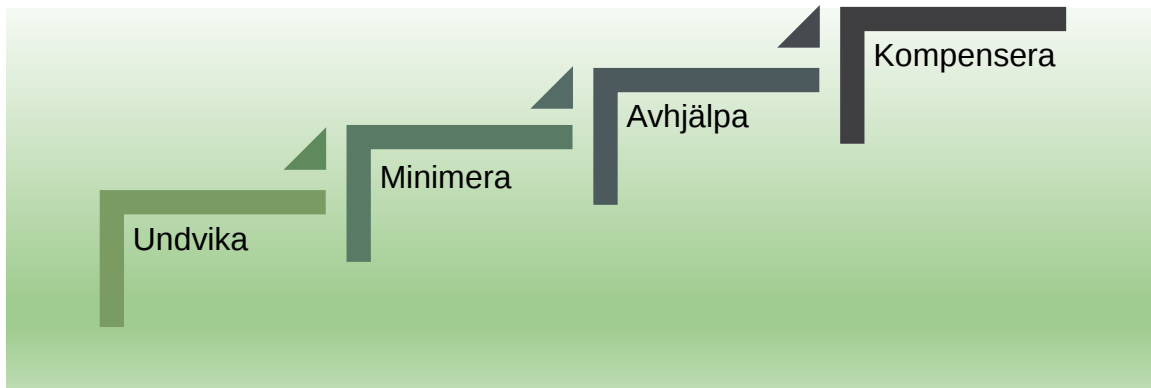
Inför byggstart, under detaljprojekteringen, kan även geotekniska undersökningar komma att genomföras för att kartlägga markens egenskaper. Den slutliga placeringen sker i samråd med tillsynsmyndigheten och fastställs när upphandlingen av vindkraftverken är klar. I samband med upphandlingen beräknas den optimala placeringen baserat på potentiell elproduktion utifrån förhållande till vindkraftverkens fabrikat och storlek. På så sätt optimeras vindparken för en så hög elproduktion som möjligt utifrån bästa möjliga teknik.



Figur 2.3 Ansökt layout för Tjärdalsbergets vindpark.

2.4 Utformningsprocessen

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 2.4 (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 2.4. Illustration över stegen i hänsynshierarkin

Vid planering och projektering av vindpark Tjärdalsberget 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.

I enlighet med Hänsynshierarkin har projektområdet utformats på sådant sätt att områden som har stor betydelse för vindkraftkänsliga fåglar har undvikits. I avsnitt 6.2 framgår en fullständig redogörelse för den hänsyn som tagits för att undvika negativ påverkan på fågel.

2.4.1 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 Tjärdalsberget har Bolaget tillämpat så kallade placeringsprinciper för att begränsa den planerade verksamhetens påverkan på omgivningen och miljön, se Tabell 2-2.

Placeringsprinciperna har tagits fram med hjälp av resultaten från genomförda inventeringar och utredningar samt Bolagets tidigare erfarenheter gällande projektutveckling. Principerna 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 sker inom avsedda ytor, alternativt genom att hänsyn tas genom att undvika områdena i möjligaste mån. Detta innebär att intrånget i området/miljöaspekten vägs mot andra miljöaspekter såsom önskan att minimera mängden nybruten väg eller att minska mängden schaktmassor och fyllnadsmassor, innan beslutet om intrånget ska accepteras eller inte fattas.

Om ett objekt tillhör flera olika miljöaspekter och därmed omfattas av flera olika placeringsprinciper kommer samtliga av principerna att uppfyllas.

För det fall det fortsatt förekommer risk för negativ påverkan kommer skyddsåtgärder att vidtas. Dessa beskrivs under respektive avsnitt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning.

Tabell 2-2. Placeringsprinciper som gäller för flexzoner och övrig infrastruktur i projekt Tjärdalsberget.

Miljöaspekt	❖ Flexzoner (inom vilka centrumkoordinat för vindkraftverken ska placeras)	❖ Infrastruktur
	❖ Fundament	❖ Hårdgjorda ytor ❖ Förläggning av kablar
Naturvärdesobjekt klass 1 och 2	Områdena undviks helt.	Områdena undviks helt.
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 NVI-områdena.
Nyckelbiotoper och i dagsläget aktuella frivilliga avsättningar	Områdena undviks helt.	Områdena undviks helt.
Vattendrag	Undviks helt. Skyddsavstånd på minst 20 meter från strandkanten ska hållas.	Anläggning av ny väg undviks i möjligaste mån inom 50 meter från vattendrag. Undantag 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.
Orre	Undviks helt inom ett skyddsavstånd på en kilometer från häckningsplatsens ytterkanter. Skyddsavståndet omfattar även vingsvep.	Anläggning av ny vägar samt breddning och förstärkning av befintliga vägar kommer inte att ske på avstånd närmare än 300 meter från häckningsplatsen.
Tjäder	Undviks helt inom ett skyddsavstånd på 500 meter från häckningsplatsens ytterkanter. Skyddsavståndet omfattar även vingsvep.	Anläggning av ny vägar samt breddning och förstärkning av befintliga vägar kommer inte att ske på avstånd närmare än 300 meter från häckningsplatsen.
Fladdermöss	Utpekade skyddzoner undviks helt.	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.

2.5 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 följd effekter, om ansökt verksamhet inte kommer till stånd.

Nollalternativet innebär att vindparken 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, kulturmiljö och landskapsbild. Omgivande landskap kommer fortsatt att präglas av närliggande vindparker.

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

3 Områdesbeskrivning

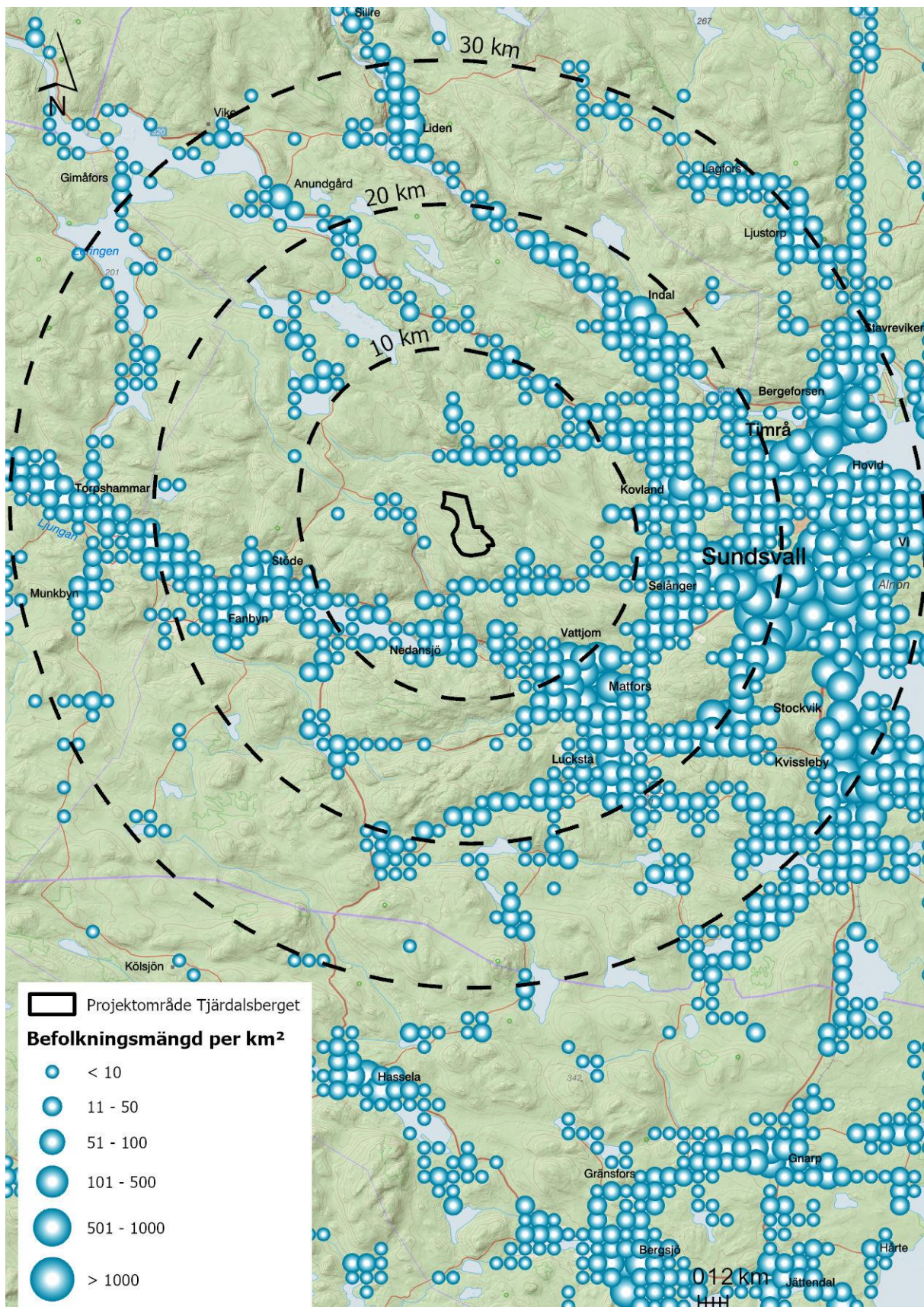
3.1 Landskapet i området

Projektområdet är beläget drygt 1,5 mil väster om Sundsvall och cirka 7 kilometer norr om Nedansjö. Projektområdet ligger mellan Indalsälven och Ljungan, på ett avstånd på 16 respektive sex kilometer. Området består till största delen av skogsmark. Flera mindre vattendrag rinner genom området, bland annat Svarttjärnsbäcken. I närheten av projektområdet finns ett antal mindre tjärnar. Bland annat Näsvattnet i nordost och Stor-Burtjärnen i väst, samt Övertjärnen och Mellantjärnen i norr. Nuvarande markanvändning består av skogsbruk med förekomst av både hyggen och planterad ungskog av barrträd i varierande ålder. Det finns ett antal skogsbilvägar inom projektområdet som främst nyttjas av skogsbruket. 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 och varierar mellan 300–400 meter över havet. De lägre områdena består främst av myr- och mossmark.

3.2 Befolkning

I närheten av projektområdet ligger flera mindre byar, där även närmast belägna bostadsbebyggelse är belägen, såsom Specksjön (cirka 2 kilometer söderut), Orrberget (cirka 2,5 kilometer åt sydost), Västansjö (cirka 2,5 kilometer norrut) och Lillström (cirka 3 kilometer västerut). I byarna finns både permanentbostäder och fritidshus. Inom själva projektområdet finns ingen bostadsbebyggelse. Stöde och Matfors ligger båda i Ljungans dalgång och där Matfors är den närmaste tätorten där E14 och Mittbanan passerar och ligger cirka 15 kilometer söder om projektområdet. Cirka 3 600 personer bor i Matfors och strax över 1 200 personer bor i Stöde. 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 Tjärdalsberget.



Figur 3.1 Karta med befolkningsmängd i områdena runt Tjärdalsberget. Flest boende återfinns kring Mattfors, Stöde och Indalsälven och Ljungan.

3.3 Vindförhållanden

Områdets vindförhållanden är en viktig parameter för etablering av vindkraft.

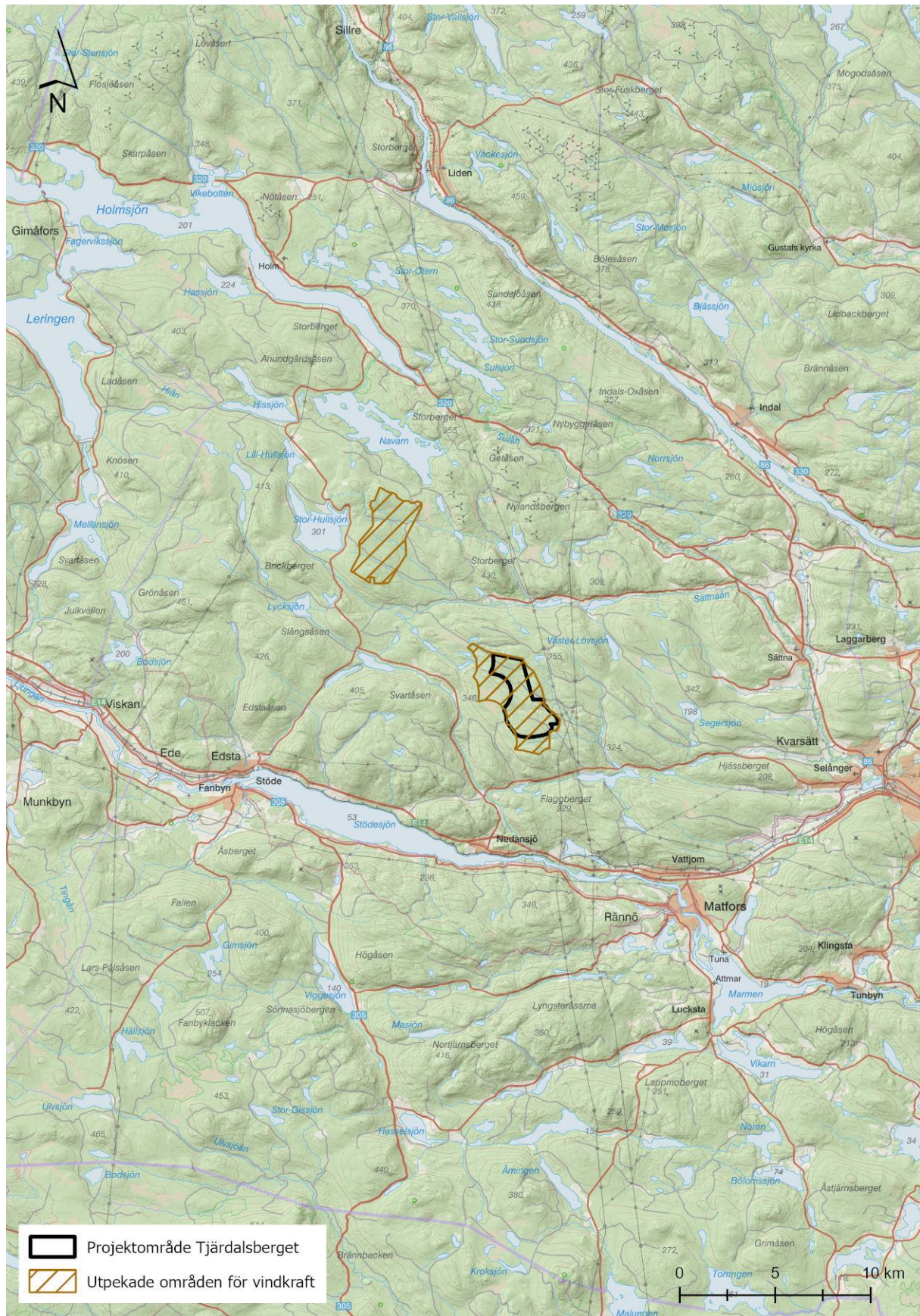
Det finns flera modeller för att analysera vindförhållanden. I lokaliseringsutredning har New European Wind Atlas (NEWA) använts som visar på medelvindar på ca 7,7m/s på 200m över marknivå. Vindförhållandena i projektområdet är goda utifrån den data som analyserats. Medelvinden vid navhöjd beräknas uppgå till cirka 7,7 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 Tjärdalsberget är ett av dessa, Figur 3.2, (Sundsvalls kommun, 2025).

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



Figur 3.2 Karta över områden utpekade som lämpliga för vindkraft i sol- och vindkraftstillägg i Sundsvalls kommuns översiktsplan tillsammans med Tjärdalsbergets projektområde

3.5 Riksintressen och skyddade områden

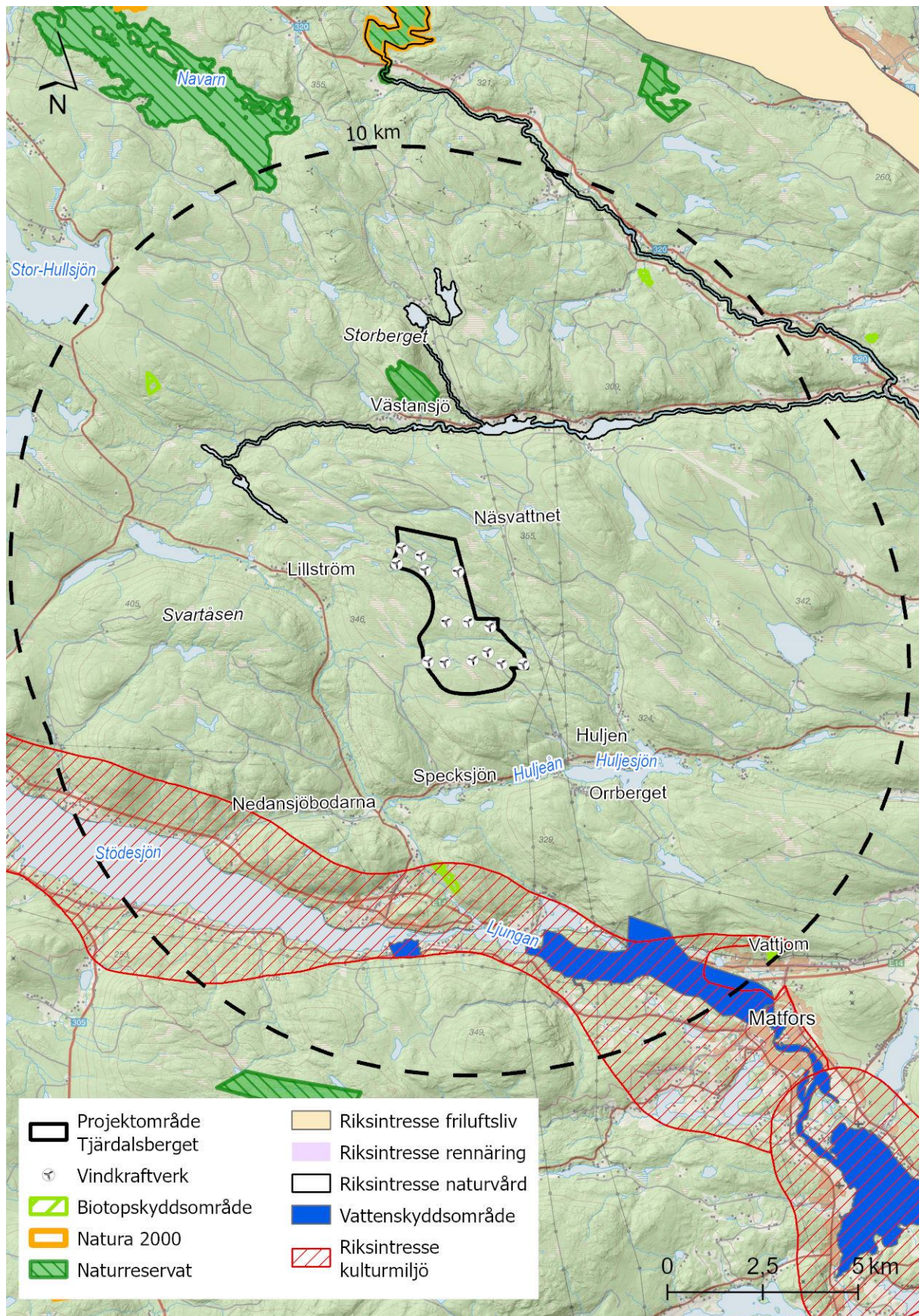
I miljöbalkens 3 och 4 kap. finns bestämmelser för hushållning av mark- och vattenområden. Platser som har nationell betydelse för bevarande eller utveckling kan klassas som områden av riksintresse. Dessa riksintressen kan omfatta till exempel kulturmiljö, naturvård, friluftsliv, och rennäring. Ett riksintresse ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada dess värden.

I miljöbalkens 7 kap. 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.

Det generella strandskyddet 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 kap. 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. Det finns restriktioner kring vad som är tillåtet och inte inom dessa områden, och många åtgärder kräver dispens för att få utföras.

I projektområdet finns inga andra områden som är skyddade enligt 7 kap. miljöbalken.

Inom projektområdet finns inte heller områden av riksintresse. Närmast belägna område av riksintresse är ett riksintresse för kulturmiljövården benämnt Ljungans dalgång beläget cirka fyra kilometer från projektområdet. Närmast belägna område som omfattas av områdesskydd är ett naturreservat, Storberget, beläget cirka tre kilometer från projektområdet, se Figur 3.3.



Figur 3.3 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 eller som omfattas av områdesskydd. Inom detta avstånd finns fyra områden av

riksintresse, två naturreservat och två vattenskyddsområden. Hur respektive utpekade område kan komma att påverkas av vindpark Tjärdalsberget beskrivs under respektive miljöaspekt i kapitel 6 Miljökonsekvensbedömning.

Tabell 3-1: Riksintressen och skyddade områden inom 10 kilometer från projektområdet

Typ av skydd	Namn	Avstånd	Beskrivning
Riksintresse kulturmiljövård	Ljungans dalgång	4 km	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, 2024)
Riksintresse naturvård	Selångersån	2,5 km	Norr om projektområdet finns tillrinningsområden till Selångersån och hela vattenområdet är ett utpekade 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 (Länsstyrelsen Västernorrland, 2023)
Riksintresse naturvård	Noraängen	4,5 km	Torp i Nora med representativa ängar som utgörs av hackslätt. Artrika växtsamhällen med t ex slätterfibbla, dvärglumner, fjälltimotej, slätterblomma och tätört. Även artrik ängssvampflora (Naturvårdsverket, 2025)
Riksintresse kulturmiljövård	Vattjom-Rude	9 km	Fornlämningsbestånd av mindre gravfält, ensamliggande fornlämningar samt husgrundsterrasser. En enstaka och ovanlig anläggning av monumental karaktär är "Starkotters grav", den ligger inom ett gravfält och består av en rektangulär stensättning med tät stenfyllning. Av kommunikationshistoriskt intresse är bevarade delar av de medeltida vägarna mot Norge, den anslutande "Finnhuvudvägen" från Tuna kyrka samt en S:t Olofskälla (Riksantikvarieämbetet, 2024).

Typ av skydd	Namn	Avstånd	Beskrivning
Naturresevat	Storberget	3 km	Inom naturresevat 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. (Naturvårdsverket, 2025)
Naturresevat	Målstaallmanningen	10 km	Ett område med naturskog som domineras av skogsmark i kuperad terräng. Rik på hällmarker och myrstråk. Syftet med resevatet är att bevara ett relativt orört skogsområde som hyser skogsbiologiska värden samt utgör ett refugium för många arter (Sundsvalls kommun, 2005)
Vattenskyddsområde	Nedansjö	6,5 km	Vattenskyddsområde med syfte att skydda grundvattentillgång för Stöde kommun (Länsstyrelsen Västernorrland, 1970).
Vattenskyddsområde	Matfors	6,5 km	Vattenskyddsområde med syfte att skydda Matfors vattentäkt som förser Matfors och dess närområde med dricksvatten (Länsstyrelsen Västernorrland, 2007)

3.6 Övrig infrastruktur

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.

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. En befintlig 400kV luftledning går öster om projektområdet på ett avstånd av ungefär 300 meter. Svenska kraftnät planerar en utbyggnad av luftledningar till öster om projektområdet som en del av Kustpaketet inom projektet NordSyd. Utredningskorridorer för sträckan Nässe-Vattjom ligger inom projektområdet (SVK, 2023).

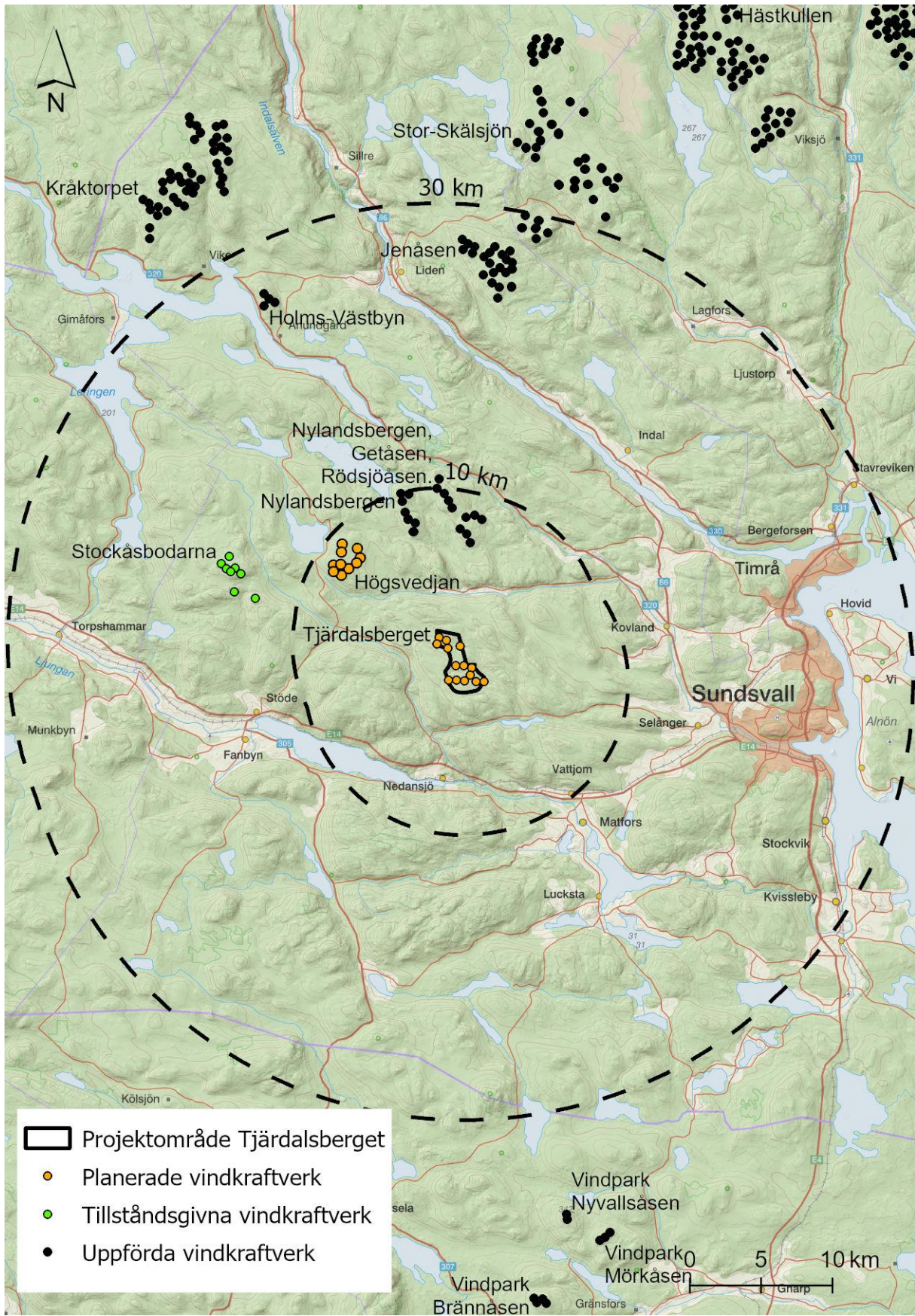
3.7 Närliggande vindparker

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdet för Tjärdalsberget finns två andra vindkraftsprojekt i olika faser. Inom 30 kilometer finns ytterligare fyra vindkraftsprojekt. Parkerna listas i Tabell 3-2 nedan samt på karta i Figur 3.4.

Tabell 3-2: Närliggande vindparker

Namn	Antal vindkraftverk	Totalhöjd	Avstånd från projektområdet	Status
Nylandsbergen	18	180 meter	Ca 7 kilometer	Uppförd
Stockåsbodarna	8	200 meter	Ca 13 kilometer	Beviljad
Högsvedjan	10	290 meter	Ca 7 kilometer	Ansökan inlämnad

Namn	Antal vindkraftverk	Totalhöjd	Avstånd från projektområdet	Status
Holms-Västbyn	4	160 meter	Ca 25 kilometer	Uppförd
Jenåsen	23	190 meter	Ca 24 kilometer	Uppförd
Stor-Skälsjön	42	200 meter	Ca 28 kilometer	Uppförd



Figur 3.4. Närliggande vindparker inom 30 km från projektområdet.

4 Beskrivning av verksamheten

Projektområdet Tjärdalsberget omfattar en yta av cirka sju kvadratkilometer, där Bolaget ansöker om att etablera maximalt 14 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. De områdena 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 Vindkraftverk

4.1.1 Vindkraftverkens komponenter

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 rotorbladets spets när det står i sitt högsta läge.

4.1.2 Fundament

Vindkraftverken förankras i marken med 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 de geotekniska förutsättningarna och kommer att avgöras i kommande detaljprojektering.

4.1.3 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 vara bäst lämpat för den aktuella platsen vid tiden för byggnation 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 turbin typer inom samma maximalhöjd. Utbredning av ljud kan skilja mellan olika leverantörer och beskrivs utifrån ett värsta fall. Detta beskrivs närmare under avsnitt 6.5.

4.1.4 Hindermarkering

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 luftfartyg. Transportstyrelsens föreskrifter håller dock på att uppdateras.

Vindkraftverken i Tjärdalsbergets 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. Föreskrifterna för markering av hinderljus är under översyn och kan därför komma och ändras innan denna anläggning byggs.

4.1.5 Installerad effekt

Energiberäkningar är utförda genom analys av vinddata och källdata från vindkraftverk av modellen Vestas V172 -7.2 MW med 190 meter i rotordiameter. Med den utformning med 14 vindkraftverk som presenteras i denna miljökonsekvensbeskrivning uppskattas en årlig elproduktion till cirka 350 GWh/år.

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

4.2 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 m² intill varje vindkraftverk. Kranplaner som omfattar montageytor, väg, slänter, diken och kabeldragning antas förutsätta att en yta på cirka 15 000 m² 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 stora vindkraftsdelar krävs breda, raka och flacka vägar där vägarna breddas mer i kurvor för att möjliggöra vindkraftstransporterna. Kraven på vägarnas utformning varierar med vindkraftsmodell och leverantören av verken ställer krav på vägutformningen avseende bland annat lutningar och fria ytor. 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 översiktlig vägprojektering har gjorts för att säkerställa att det går att anlägga väg till samtliga verksplaceringar. Denna redovisas i avsnitt 2.3.1 Ansökt utformning är ett exempel på hur vägdragningen kan komma att bli. Väglayouten har utformats utifrån topografiska förutsättningar för att minimera sprängningar, vägsärningar och vägbankar.

Inom projektområdet uppgår den totala väglängden för exempellayouten till cirka 16 kilometer. Av denna utgör cirka 9,3 kilometer ny väg som behöver anläggas och cirka 6,7 kilometer befintliga vägar som behöver förstärkas och breddas. Exakta vägdragningar och korridorsbredder kommer att optimeras under kommande detaljprojektering. Valda lösningar kommer att samrådats om med tillsynsmyndigheten.

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 anläggningskedet.

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

Tillfartsvägar till projektområdet från allmänt vägnät sker preliminärt via två befintliga vägar som ansluter till projektområdet från väster, se karta i Figur 2.3. 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 kap. 6 § miljöbalken, samt enligt 11 kap. miljöbalken i den mån det berör anmälningspliktig vattenverksamhet.

4.3 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 luftledning och hängkabel bli aktuellt.

Anslutningen av vindparken Tjärdalsberget 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 vindparkens elnät och överliggande nät behövs en transformatorstation om spänningsnivåerna skiljer sig åt, se Figur 2.3. Transformatorstationen som är placerad inom projektområdet omvandlar spänningen från det interna elnätets spänningsnivå till det externa regionnätets spänningsnivå.

4.4 Anläggningsskede, drift och avveckling

4.4.1 Anläggningsskede

Under anläggningsskedet av vindparken genomförs vanligtvis följande moment: avverkning, byggnation av nya vägar, anpassning av befintliga vägar, sprängning, krossning, fyllning, schakt för fundamentsgrop, armering, formsättning, borrar 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 anläggningsskedet som uppskattas till cirka två år sker den största miljöpåverkan från verksamheten. Det är även under anläggningsskedet som störningen för närboende och allmänhet är som störst. Tillfartsvägar nyttjas för transport av vindkraftsdelar, anläggningsmaterial och personal. Transportintensiteten varierar under byggtiden och är som störst vid transport av material för hårdgjorda ytor och betong. I möjligaste mån strävar Bolaget efter att nyttja lokala tåkt för det material som behöver användas för byggnationen. Detta för att minimera långa transportsträckor av material 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. 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 tåkt 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 tillverkas blir transporterna olika långa. En jämförelse över transportsträckor och bränsleförbrukning för de olika alternativen finns i bilaga B *Teknisk Beskrivning*.

4.4.2 Drift

Under driftsfasen, som uppskattas vara cirka 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 drifttiden. 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.

4.4.3 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.

4.5 Avfall

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

Avfallet under anläggningsskedet 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 rotorbladen 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 följande avsnitt redovisas miljökonsekvensbedömningar för vindparken Tjärdalsberget. 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 miljö kvalitetsnormer, 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 5-2. 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 känslighet och bedömda effekter på känsligheten.

	Liten känslighet	Måttlig känslighet	Hög känslighet
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. <i>Exempelvis: Irreversibla skador på miljöaspekten uppstår och unika värden försvinner, risk för olägenhet av betydelse för människors hälsa, risk för överskridande av miljökvalitetsnormer.</i>
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. <i>Exempelvis: Vissa skador på miljöaspekten uppstår och värdet minskar, risk för viss olägenhet för människors hälsa, möjligheten att uppnå och innehålla miljökvalitetsnormer försvåras.</i>
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. <i>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.</i>
Obetydliga konsekvenser	Konsekvenserna är likvärdiga med nollalternativet. Förändrar inte möjligheterna att nå nationella, regionala eller lokala miljömål.

Konsekvenser	Motivering
	<i>Exempelvis: Miljöaspektens värde ändras inte alls eller endast i mindre och/eller obetydlig grad. Miljökvalitetsnormerna bedöms inte alls påverkas.</i>
Positiva konsekvenser	Förutsättningarna ökar för att värden ska kunna bevaras och utvecklas. Medverkar till att nationella, regionala och lokala miljömål uppfylls. <i>Exempelvis: Förutsättningarna för miljöaspekten förbättras och värdet förstärks.</i>

5.1.1 Metodik vid riskbedömning

Vid bedömning av risk i avsnitt 7 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 framtagarna 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 Tjärdalsberget 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
Johanna Öhman	Kvalitetsgranskare	Johanna har en magisterexamen i markvetenskap och har arbetat med miljöfrågor sedan 2005. Hon har bred erfarenhet av miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) och andra utredningar i tidiga skeden, med fokus på miljötillstånd för vindkraft.
Anna Norell	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.
Camilla Tisell Fredriksson	Uppdragsledare	Camilla är utbildad meteorolog och senior projektledare med vindkraft som sitt främsta expertområde. Hon har mångårig erfarenhet av utveckling av landbaserade vindkraftsprojekt, hela vägen från projektets tidiga skeden till investeringsbeslut och

		byggstart. Hon har varit huvudansvarig för såväl mindre vindkraftsprojekt i södra Sverige till storskalig vindkraft i norra Sverige.
--	--	--

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 Tjärdalsberget 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

5.4.1 Geografisk angränsning

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

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.

5.4.2 Avgränsning i tid

Med miljöeffekter avses i 6 kap. 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 (driftskedet). 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 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 6 kap. För vindpark Tjärdalsberget 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
- Kumulativa effekter
- 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. Miljö kvalitetsnormer (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 avsiktligt har tillverkats för att användas som råmaterial, till exempel skrubbmateriel 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). I en rapport från Naturvårdsverket har viktiga källor till mikroplaster kartlagts och vindkraftverk nämns inte som en sådan källa (Naturvårdsverket, 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). Rotorblad på vindkraftverk utgör inte en källa till PFAS som vi människor exponeras för (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. Risker 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 Tjärdalsberget 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 i avsnitt 6.2 respektive 6.3. Hur verksamheten berör strandskydd enligt 7 kap. 13–14 §§ miljöbalken redogörs för i avsnitt 6.4.

En vindpark kan påverka natur 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

Landskapet är skogsbruksdominerat med en variation av produktionsskogar, hyggen, myrmarker och äldre barrskog. Bitvis är området kuperat och det förekommer ett antal mindre sjöar och vattendrag. I dalarna breder mindre myrområden ut sig intill de vattendrag vilka korsar projektområdet. I och med skogsbruket finns ett vägnät i området. Områdets naturvärden är kopplade till äldre barrskogsmiljöer.

Inom projektområdet finns registrerade sumpskogar, nyckelbiotoper och av Bolaget frivilliga avsättningar för skogsbruket. I övrigt saknas sedan tidigare kända naturvärden så som till exempel områden identifierade i våtmarksinventeringen, VMI, se Figur 6.1 och Figur 6.2.

Genomförda inventeringar

I syfte att utreda projektområdets naturvärden har flera olika utredningar genomförts, se Tabell 6-1.

Tabell 6-1 Genomförda utredningar och naturinventeringar.

År	Typ	bilaga
2022	Naturvärdesinventering	C2.1
2025	Kompletterande inventering av våtmarker	C2.2
2025	Naturvärdesinventering utökat område	C2.3
2025	Fördjupad inventering av fridlysta kärlväxter, hålträd och småvatten	C2.4

Naturvärdesinventeringen 2022 genomfördes under september, se bilaga C2.1. 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 nu aktuellt projektområde, se 2.3 för hur projektområdet har minskats. Totalt identifierades 21 naturvärdesobjekt varav elva naturvärdesobjekt ligger inom nu aktuellt projektområde. Fem bedömdes hysa höga naturvärden, klass 2. Av de fem naturvärdesbiotoperna utgjordes tre av gammelgranskog och två av myrmark. Mindre myrmarksområden och vattendrag som förekommer inom inventeringsområdet har inte beskrivits, se Figur 6.1 och Figur 6.2.

En kompletterande inventering av våtmarker genomfördes under våren och sommaren år 2025 (se bilaga C2.2). 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 18 naturvärdesbiotoper identifierades, varav fyra delvis överlappar med tidigare avgränsade områden från naturvärdesinventeringen år 2022, se Figur 6.1 och Figur 6.2.

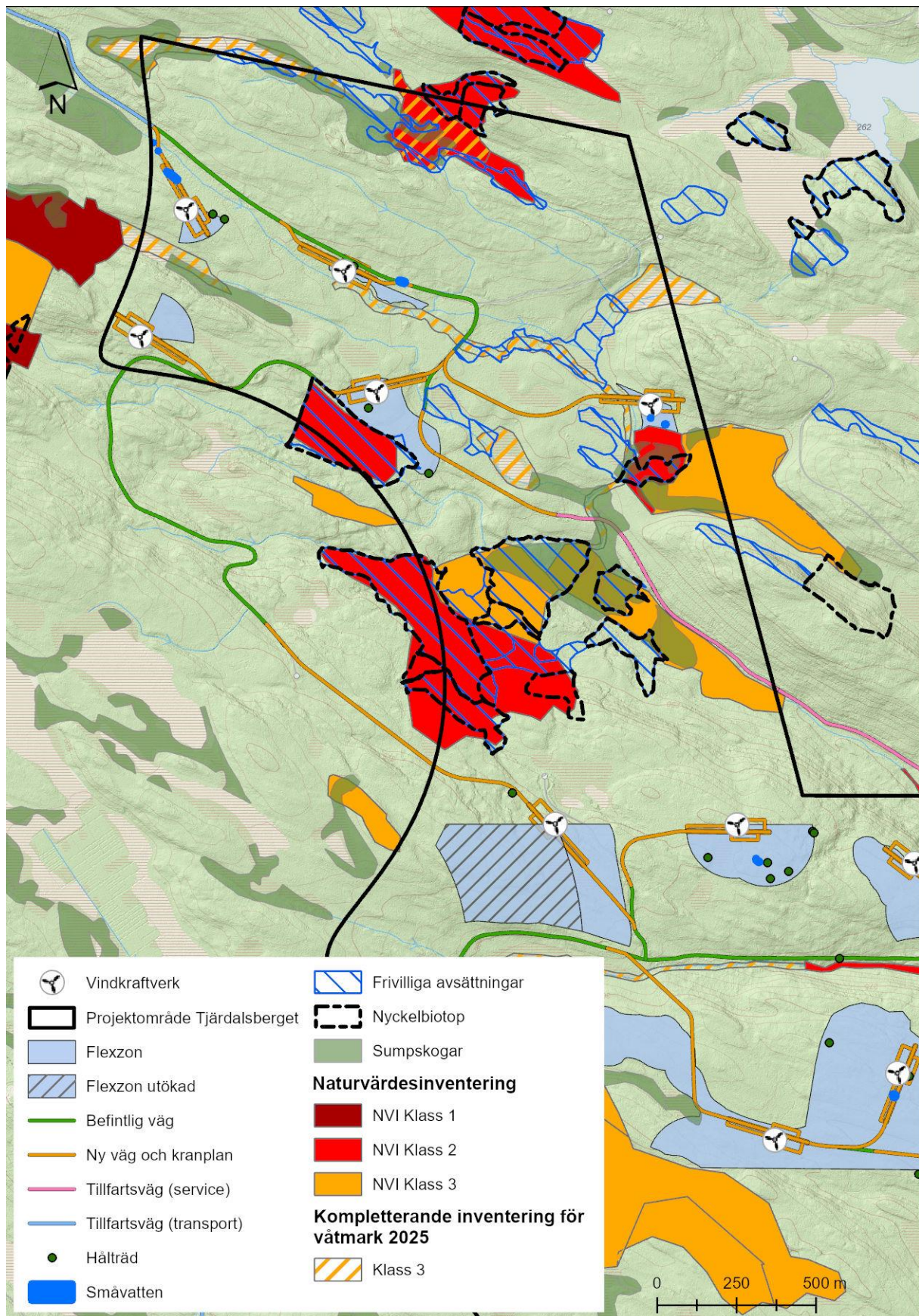
Sommaren 2025 genomfördes även en naturvärdesinventering för att täcka det utökade området i öster, se bilaga C2.3. Inventeringen genomfördes enligt Svensk Standard för naturvärdesinventering SS 199000:2023 med stöd av den tekniska specifikationen SIS/TS 199002:2023 med detaljeringsgrad medel och avgränsade biotoper har bedömts utefter naturvärdesklass 1–3. Mindre vattenområden har registrerats och naturvärdesklassas när det varit möjligt. I de fall där det inte varit möjligt att se bottenstrukturer eller klassa bottenfauna har vattenområden fått en preliminär naturvärdesklass. Totalt avgränsades fem naturvärdesbiotoper, två preliminära klass 2, högt naturvärde, samt tre klass 3, påtagligt naturvärde, se Figur 6.1 och Figur 6.2.

Under hösten 2025 genomfördes en fördjupad 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. Två av flexzonerna har dock utökats efter att inventeringen utförts och har därför ej inventerats (Flexzon utökad), se Figur 6.1 och Figur 6.2. Ytorna omfattar positioner för vindkraftverk inklusive flexzoner, kranplaner samt vägar, både befintliga och nya, se bilaga C2.4. Totalt noterades 26 hålträd med utvecklade håligheter som bedöms kunna utgöra potentiella livsmiljöer för fåglar och fladdermöss, arterna fläcknäckor och nattviol som är fridlysta enligt 8 § artskyddsförordningen samt tio småvatten som bedöms kunna utgöra potentiella livsmiljöer för groddjur.

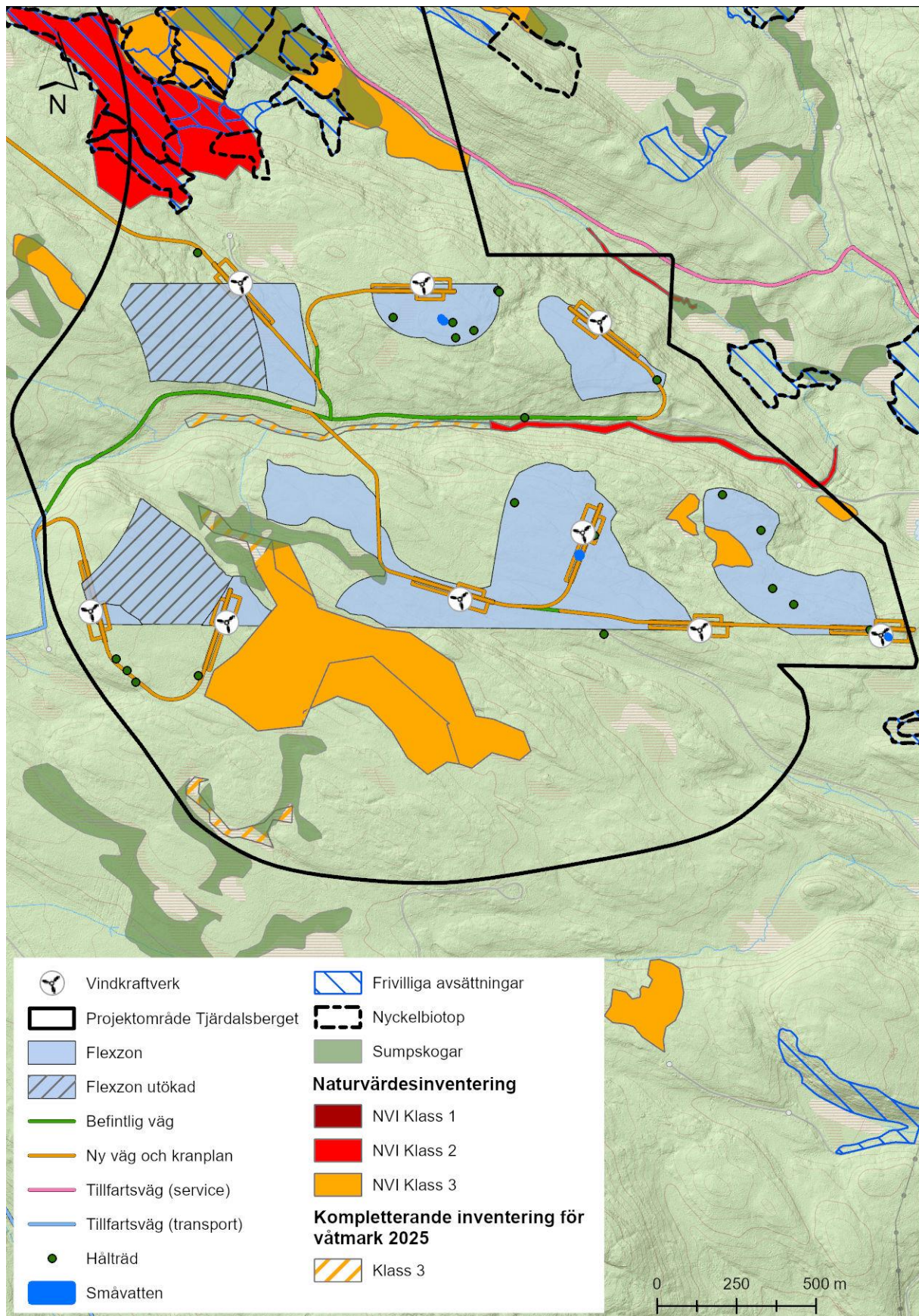
Genomförda utredningar är tillräckliga för att det ska vara möjligt att bedöma risken för påverkan på såväl naturmiljön som på skyddade arter, förutsatt att föreslagna placeringsprinciper och skyddsåtgärder beaktas. Av Tabell 6-2 framgår det totala antalet identifierade naturvärdesobjekt och naturvärdesbiotoper inom projektområdet.

Tabell 6-2. Totalt antal identifierade naturvärdesbiotoper/naturvärdesobjekt inom projektområdet.

Naturvärdesklass	Antal naturvärdesbiotoper
1 – Högsta naturvärde Av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå.	0
2 – Högt naturvärde Av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional eller nationell nivå.	5
2 – Högt naturvärde, preliminär bedömning	2
3 – Påtagligt naturvärde Av särskild betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.	19
3 – Påtagligt naturvärde, preliminär bedömning	1



Figur 6.1 Naturvärden inom och i närheten av projektområdets norra del. Figuren visar både sedan tidigare kända naturvärden samt de naturvärden som är resultatet av de inventeringar som genomförts.



Figur 6.2. Naturvärden inom och i närheten av projektområdets södra del. Figuren visar både sedan tidigare kända naturvärden samt de naturvärden som är resultatet av de inventeringar som genomförts.

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 sju arter som omfattas av artskyddsförordningen identifierats inom projektområdet, se Tabell 6-3. 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 6-3 Samtliga förekommande arter som berörs av artskyddsförordningen som noterats i eller i anslutning till projektområdet.

Art	§ AF	Status rödlistan	Bedömd förekomst	Risk för förbud om inga skyddsåtgärder vidtas
Björn	4a		Färsk spillning av björn påträffad under naturvärdesinventering i utökat område 2025 (sydöstra delen av projektområdet).	Nej.
Fläcknycklar	8		Noterad på många platser inom projektområdet. Fläcknycklar är vanlig på frisk-fuktig mark och är inte krävande gällande växtplats.	Nej.
Knärot	8	VU	En växtplats har noterats inom projektområdet och en strax norr om. Båda ligger inom utpekade naturvärdesbiotoper. Arten förekommer med tyngdpunkt i äldre barrskogar med höga naturvärden.	Viss risk – se skyddsåtgärder i del 4 för att undvika förbud.
Nattviol/skogs nattviol	8		Noterad på många platser inom projektområdet. Växer på frisk-fuktig ängsmark eller öppen skogsmark. Nattviol är klassad som livskraftig och är ganska vanlig lokalt och regionalt.	Nej.
Plattlummer	9		Noterad på en plats inom projektområdet. Arten är lokalt mycket allmän och växer på mager, torr mark.	Nej.
Revlummer	9		Noterad på många platser inom projektområdet. Arten är lokalt mycket allmän och en karaktärsart i många skogsmiljöer.	Nej.
Vanlig groda	6		Ett exemplar av vanlig groda noterades under NVI:n i det utökade området i sydöst 2025.	Nej

Utöver arterna som framkommer av tabellen bedöms det i artskyddsutredningen att vanlig padda, åkergroda, större vattensalamander, mindre vattensalamander och andra kräldjur kan förekomma inom projektområdet. Även större däggdjur så som 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 innehålla 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. 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

Den exploatering som kommer ske till följd av etableringen av vindpark Tjärdalsberget kommer främst att ske inom områden med produktionsskog utan höga naturvärden. Naturvärdena inom projektområdet och dess närhet är främst kopplade till skoglig kontinuitet av barrskog med naturlig dynamik. Med stöd av genomförda inventeringar har projektområdets avgränsning anpassats för att undvika påverkan på känsliga områden så som klassificerade naturvärdesbiotoper, våtmarker, nyckelbiotoper och frivilliga avsättningar, se avsnitt 2.4 om verksamhetens utformningsprocess. Även avsnitt om verksamhetens placeringsprinciper. För att minimera negativ påverkan på de områden med identifierade naturvärden som kvarstår inom projektområdet kommer skyddsåtgärder behöva vidtas.

Under den fördjupade inventeringen år 2025, bilaga C2.4, identifierades hålträd vid ytor som kan komma att exploateras. Vissa av hålträden är lokaliserade inom yta för flexzoner 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 med höga naturvärden kommer att undvikas. Genom att undanta övriga hålträd i möjligaste mån minskar de negativa effekterna. Verksamhetens påverkan på hålträd redogörs även i avsnitt 6.3, fladdermöss.

Genom att tydligt märka ut naturvärdesobjekt av klass 2, inom projektområdet, 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.

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. 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 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.

Övriga kärlväxter upptagna i artskyddsutredningen förekommer i varierande grad inom projektområdet. En etablering av en vindpark 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 2, från anläggningsarbeten, bedöms etableringen av vindparken inte påverka beståndet av arterna och därmed inte heller deras lokala bevarandestatus. 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. Tio potentiella grodlekslokaler identifierades under den fördjupande inventeringen 2025, se bilaga C2.4. 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 lekwater 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 tio noterade småvattnen under grodornas och salamandrarnas parnings- och uppfödningssperiod 1 april – 31 juli. Risken att de eventuellt lokala populationernas bevarandestatus försämras för de båda arterna till följd av anläggandet av vindparken 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. Av samma skäl bedöms det inte heller finnas risk att arternas kontinuerliga 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. I och med beskrivna skyddsåtgärder gynnas alla grod- och kräldjur 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 Tjärdalsberget 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 relativt outforskat. Anläggningsskedet 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. 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 Tjärdalsberget:

- ❖ 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.)
- ❖ Identifierade hålträd utanför naturvärdesobjekt (klass 2) kommer att sparas i möjligaste mån.
- ❖ Anläggningsarbeten kommer att undvikas i direkt anslutning till de tio noterade småvattnen under grodornas och salamandrarnas parnings- och uppfödningstid 1 april – 31 juli.

6.1.4 Konsekvens

Etablering av vindpark Tjärdalsberget bedöms inte ha några effekter för skyddade naturområden utanför projektområdet varför konsekvenserna bedöms som **obetydliga**. Genom vidtagna skyddsåtgärder samt placeringsprinciperna för vindparken minskas risken för negativ påverkan på områden med identifierade naturvärden inom projektområdet. Skyddsåtgärderna bedöms vara väl anpassade och rimliga för att möjliggöra anläggandet av vindparken utan stora negativa effekter för naturmiljön. 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 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**. Denna bedömning gäller oavsett var inom projektområdet som nya vägar anläggs och befintliga vägar förstärks. Konsekvenserna bedöms därför som **obetydliga**.

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

6.1.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två 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) 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 Tjärdalsberget.

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 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. En förstudie genomfördes 2021 i syfte att utreda vilka fågelinventeringar som bedöms relevanta att genomföra med avseende på områdets karaktär och potentiella livsmiljöer, se bilaga C3.1. Inventeringar har sedan genomförts syfte att kartlägga förekomsten av örn, rovfåglar, ugglor, skogshöns, lom och häckfågel inom och i nära anslutning till projektområdet, se Tabell 6-4.

Tabell 6-4 Genomförda fågelinventeringar

Fågelgrupp	Tidpunkt för inventeringen	Bilaga
Kungsörn	2021-2025	C3.2
Havsörn	2021-2025	C3.2
Tjäder och orre	2021, 2023-2024	C3.2, C3.3
Ugglor	2023/2024	C3.4
Lom	2021, 2023-2024	C3.2, C3.5
Rovfåglar	2023	C3.6
Häckfåglar	2023	C3.6

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).

Kungsörn och havsörn

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 omgivningarna. Paret var på plats även under år 2025. Utifrån inventeringarna har ett potentiellt kärnområde för dess revir kunnat avgränsas. En boplats har konstaterats vilken förekommer mer än sex kilometer från projektområdet.

Under inventeringarna har havsörn observerats. Det finns dock inget som tyder på att revir eller boplats förekommer i projektområdet eller angränsande sex kilometer. Enstaka individer har observerats under örninventeringarna, men helt utan indikationer på häckning.

Övriga rovfåglar

De rovfågelsarter som noterades under fältinventering och som bedöms vara känsliga för etablering av vindkraftverk är bivråk och fjällvråk. Inga häckande bivråkar har kunnat bekräftats, däremot har bivråk observerats spelflyga på tre olika platser utanför nuvarande projektområde.

Under inventeringen har fjällvråk observerats häcka mer än två kilometer från nuvarande projektområde. Dock kunde ingen lyckad häckning konstateras.

Ugglor

Under fältinventeringen 2023/2024 registrerades läten av pärluggla, slaguggla och sparvuggla i ljudboxar. I övrigt noterades inga fynd av ugglor inom eller i närheten av projektområdet under inventeringen.

Lom

Under boplatsinventeringen 2023 noterades två storlommar vid Stor-Abborrtjärnen samt två storlommar vid Stor-Burtjärnen. Under boplatsinventeringen 2024 noterades en storlom i Stor-Burtjärnen och två storlommar i Gäddtjärnen. Under 2024 påträffades ett ruvande smålomspår i Kaveltjärnen.

Under flygvägsinventeringen noterades två flygvägar, väster respektive norr om nuvarande projektområde.

Skogshöns

Av inventeringarna framgår att det finns en större spelplats för orre vid Lekmyran, väster om projektområdet. Antalet spelande tuppar har varierat under de olika inventeringsåren.

Inga stora spelplatser för tjäder har konstaterats inom eller i anslutning till projektområdet. Två mellanstora spelplatser har emellertid noterats, där den ena ligger i anslutning till nuvarande projektområde, samt flera mindre spelplatser varav vissa troligtvis är spontana.

Övriga arter

Bland övriga prioriterade fågelarter häckar sannolikt tretåig hackspett inom de större sammanhängande områdena med identifierade naturvärden inom projektområdet.

Ytterligare fågelarter förekommer inom och i närheten till projektområdet men avhandlas inte vidare, då de är något av följande:

- De är allmänt förekommande och har en gynnsam bevarandestatus lokalt, regionalt och nationellt.
- De är inte särskilt utsatta för kollisioner med vindkraft genom exempelvis undvikandebeteenden under flygning.
- De är mindre allmänt förekommande och kan ha en ogynnsam bevarandestatus men är knutna till områden med högre naturvärden som har identifierats i utförd Naturvärdesinventering (klass 1–3).

6.2.2 Påverkan och effekt

Vindkraftverk kan påverka fåglar på i huvudsak tre olika sätt - genom kollisioner, barriäreffekter och/eller förlust av livsmiljöer (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 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. I enlighet med Hänsynshierarkin har projektområdet utformats på sådant sätt att områden som har stor betydelse för vindkraftkänsliga fåglar har undvikits.

Kungsörn och havsörn

Inventeringsresultaten visar att det inte förekommer häckande kungsörn eller havsörn inom tre kilometer från projektområdet varför inga skyddsåtgärder bedöms nödvändiga för att minimera eventuell påverkan på arterna till följd av vindkraftsetableringen.

Övriga rovfåglar

Enligt Vindval (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017) ska en skyddszon ges till de fjällvråksbon som varit aktiva vid senaste smågnagartopp, det vill säga en period med hög förekomst av smågnagare. Trots att 2023 inte var ett toppår för gnagare, har ett aktivt fjällvråksbo noterats varför en skyddszon om en kilometer runt boplaten för fjällvråk tillämpas för att minimera risk för påverkan på arten. Projektområdet ligger inte inom skyddszonen vilket ytterligare minskar risk för påverkan.

Ugglor

Inventeringsresultatet, tillsammans med tidigare kunskap om området, tyder på att ugglor endast förekommer i begränsad omfattning inom projektområdet. Eftersom ugglor har stora revir är det dock sannolikt att delar av något revir sträcker sig in i projektområdet. Dock har inga av de förekommande uggorna inom och i anslutning till projektområdet bedömts som vindkraftkänsliga och omfattas inte av Vindvals rapporter. Utifrån ovan samt att områden med högre naturvärden undantas från vindkraftverk bedöms att inga särskilda skyddsåtgärder avseende ugglor som nödvändiga.

Lom

Lom förekom, baserat på inventeringsresultat samt tidigare artfynd, i det tidigare projektområdet. Genom att projektområdet har minskats, framför allt norr, ingår inte längre tjärnarna i nuvarande projektområde. Ett avstånd till tjärnarna, inklusive en skyddszon om 1000 meter, i enlighet med Vindvals rekommendationer (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017), kan därför hållas. Utformningen av vindparken innebär även fria flygvägar för lommar. Utifrån detta bedöms det inte finnas något behov av ytterligare hänsynsåtgärder för att säkerställa lommars fria flygstråk mellan fiskevatten och häckningstjärnar.

Skogshöns

Gällande orre bedöms det troligt att Lekmyran är en spelplats som vissa år hyser färre och andra år fler än tio tuppar. Utifrån detta bedöms en skyddszon om 1000 meter från spelets bedömda centrum nödvändig för att minska risk för negativ påverkan. I och med de anpassningar av projektområdet som genomförts ligger Lekmyran inklusive skyddszonen om 1000 meter utanför projektområdet. För att ytterligare minska risk för påverkan på spelplatsen åtar sig Bolaget en skyddszon på 300 meter från spelplatsens ytterkanter där det under perioden 1 mars - 31 maj undviks förstärkning av befintlig väg, brytning av ny väg och anläggning av övrig infrastruktur. Tunga transporter för anläggningsarbete kommer dessutom att undvikas i skyddszonen under perioden 1 mars - 31 maj och mellan kl. 19:00 och 09:00.

Placeringen av vindkraftverk har anpassats så att inga vindkraftverk, inklusive vingsvep, är placerade inom de mellanstora spelplatserna för tjäder. För att minimera risk för påverkan hålls även en skyddszon på 500 meter från spelplatsernas ytterkanter till vindkraftverk, inklusive vingsvep. Inom skyddszonen kommer ingen förstärkning av befintlig väg och brytning av ny väg samt anläggning av övrig infrastruktur under perioden 10 april - 15 juni att ske. Även tunga transporter för anläggningsarbete undviks mellan kl. 19:00 och 09:00 under perioden 10 april - 15 juni.

Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms risken för negativ påverkan på den stora spelplatsen för orre i angränsning till projektområdet som liten. Inte heller bedöms negativ påverkan uppstå för tjäder. Kontinuerlig ekologisk funktion för orrens och tjäders population på lokal nivå bedöms kunna upprätthållas. Planerad verksamhet bedöms inte hindra att populationerna av arterna bibehålls på tillfredsställande nivå på lång sikt, varken lokalt, regionalt eller nationellt.

Tretåig hackspett samt övriga arter som är känsliga för habitatförlust

Projektområdet är tydligt påverkat av skogsbruk och habitatkrävande arter knutna till äldre skog förekomma i relativt låga tätheter. Tretåig hackspett är en art som är starkt knuten till äldre barrskogar

med gott om död ved, särskilt grannaturskogar och brandfält. Arter som är känsliga för habitatförlust är oftast knutna till specifika habitat och därför har områden med höga naturvärden ofta även ett högt värde för fåglar. Områdets våtmarker hyser dock mycket begränsade värden för fågel. Genom placeringsprinciperna för vindpark Tjärdalsberget samt de anpassningar som gjorts av ansökt verksamhet undantas dessa områden exploatering, se avsnitt 2.4. För att ytterligare undvika risk för negativ påverkan har skyddsåtgärder formulerats för att minska den störning som sker under anläggningskedet, se 6.2.3. Det har inte noterats någon art vars bevarandestatus uppenbart riskerar att påverkas negativt vid exploatering av enstaka habitat. Utifrån detta bedöms skyddsåtgärderna vara tillräckliga för att även omfatta skogs- och våtmarksfåglar.

6.2.3 Skyddsåtgärder

Många skyddsåtgärder för naturmiljö gynnar också fågelfaunan, dessa skyddsåtgärder redovisas i avsnitt 6.1.3.

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

- ❖ Inga förstärkningsarbeten av befintlig väg, brytning av ny väg och anläggning av övrig infrastruktur kommer att utföras under perioden 1 mars till 31 maj inom en skyddszon på 300 meter från den stora spelplatsen för orres ytterkanter. Inte heller kommer tunga transporter för anläggningsarbete framföras inom skyddszonerna under perioden 1 mars till 31 maj mellan kl. 19:00 och 09:00.
- ❖ Inga förstärkningsarbeten av befintlig väg, brytning av ny väg och anläggning av övrig infrastruktur kommer att utföras under perioden 10 april till 15 juni inom en skyddszon på 500 meter från medelstora spelplatser för tjäder. Inte heller kommer tunga transporter för anläggningsarbete framföras inom skyddszonerna under perioden 10 april till 15 juni mellan kl. 19:00 och 09:00.
- ❖ Allt avverkningsarbete i projektet kommer att ske utanför skyddade skogslevande fåglars huvudsakliga häcknings- och uppfödningstid (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

Stor hänsyn har tagits till fåglar i utformningen av vindpark Tjärdalsberget. Detta genom att områden som har betydelse för vindkraftkänsliga fåglar har undvikits. Projektområdet har minskats i framför allt de norra delarna för att undvika viktiga tjärnar för storlom och smålom. Projektområdet har även anpassats för att inte hamna inom potentiella flygvägar för häckande smålom. Vidare har projektområdet anpassats så att kända stora eller medelstora spelplatser för orre och tjäder inte förekommer inom projektområdet. Projektområdet har anpassats så att inga kända boplatser för örn ligger inom minst sex kilometer. Anpassningar har även gjorts för övriga rovfåglar så att inga boplatser för rovfåglar finns inom minst en kilometer från projektområdet. Hänsynen som tagits är i enlighet med fågeldirektivet och de rekommendationer som ges i Vindval och av Naturvårdsverket. Utifrån vidtagna skyddsåtgärder samt områdets förutsättningar bedöms en etablering av vindkraft inom projektområdet inte föranleda risk för förbud enligt artskyddsförordningen att avsiktligt döda vilda fåglar (4 § punkt 1) eller avsiktligt störa vilda fåglar (4 § punkt 4). Detta då tillräckliga skyddsavstånd kan upprätthållas och möjligheten att bibehålla eller återupprätta fågelpopulationer på en tillfredställande nivå inte bedöms påverkas negativt. En etablering av vindkraft inom projektområdet bedöms inte påverka lokal, regional eller nationell bevarandestatus för någon art. Den kontinuerliga ekologiska funktionen bibehålls för alla fågelarter som nämns i detta dokument. Den planerade verksamheten strider inte mot syftena i artskyddsförordningen, och därför bedöms det inte föreligga behov av dispens enligt denna förordning. Konsekvenserna av etableringen av vindparken bedöms sammantaget därför som **små negativa**.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fåglar till följd av etableringen av vindpark Tjärdalsberget vara **små negativa**.

6.2.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två vindkraftsprojekt, en uppförd och en planerad, vilka beskrivs i avsnitt 3.7, som kan bidra med kumulativa effekter avseende fåglar. Utifrån resultaten av fågelinventeringarna samt bedömningen i syntesrapporten, bilaga C3.11, bedöms kumulativa effekter endast kunna uppkomma för kungsörn. Örnreviret samt boplatsen ligger mer i anslutning till vindpark Nylandsbergen och mer än sex kilometer från Tjärdalsbergets projektområde. Terrängen i Tjärdalsberget, samt runt Högsvedjan, är inte särskilt gynnsam för kungsörn. Topografin är svag och det finns inga branta bergsryggar, klippstup eller andra miljöer som typiskt attraherar kungsörnar. Vilket avspeglar sig i att aktiviteten i projektområdet generellt är låg. Den kontinuerliga ekologiska funktionen för kungsörn kommer att upprätthållas. Således finns ingen risk för negativ påverkan på bevarandestatusen lokalt, regionalt eller nationellt. Risker för negativ påverkan på kungsörn bedöms därför som obetydlig; såväl för Tjärdalsberget enskilt som kumulativt med Högsvedjan och befintlig park Nylandsbergen i beaktande.

6.3 Fladdermöss

Det är förbjudet att avsiktligt fånga eller döda fladdermöss och att avsiktligt störa fladdermöss särskilt under djurens parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder 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 Tjärdalsberget 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. 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 inventeringen följer Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, (Naturvårdsverket, Undersökningstyp fladdermöss - artkartering, 2021). Ultraljudsdetektorer (ljudboxar) placerades ut inom inventeringsområdet. Inventeringen utfördes utifrån det projektområde som gällde under samrådsfasen. Inventeringsresultatet visar att det förekommer fladdermöss på fyra av de sex lokaler som inventerades under fortplantningsperioden och på två av de tre lokaler som inventerades under flyttperioden. Av rapporten framgår att nordfladdermus, mustasch- eller taigafladdermus samt vattenfladdermus förekommer under stora delar av året inom inventeringsområdet. Resultatet visar att aktivitet av nordfladdermus förekommer under fortplantningsperioden över stora delar av området, men inte under flyttperioden. Mustasch- eller taigafladdermus samt vattenfladdermus förekommer under båda inventeringsomgångarna, dock inte lika spritt i landskapet och i mindre omfattning än nordfladdermus. Vattenfladdermus, förekommer i marginellt lägre grad och inte lika spritt i omgivningen som mustasch- eller taigafladdermus.

Bedömningsgrunder

I miljöbedömningen av aspekten fladdermus 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 (fortplantning, övervintring, födosöksområde osv).
- ❖ 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

Risker för negativ påverkan på fladdermöss bedöms främst vara kollisioner med vindkraftverkens rotorblad eller att de hamnar i turbulensen bakom rotorbladet med dödlig utgång i samband med

födosök på hög höjd. Nordfladdermus jagar i öppna miljöer och under vissa perioder av året födosöker den på hög höjd. Därför är det större risk att den skadas och dödas av vindkraftverk. Arten är klassad som så kallad högriskart (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017) och förekommer inom projektområdet.

En studie inom Vindvals rapportserie publicerades år 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. Vindpark Tjärdalsberget ligger huvudsakligen över 300 meter över havet i ett produktionsskogslandskap (Rydell, Pettersson, & Green, Nordfladdermus och barbastell - Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk. Rapport 6827, 2018).

I en ny publikation inom Vindvals rapportserie (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024) med ett uttalat syfte att bland annat utvärdera riktlinjer för när, var och hur driftreglering ska tillämpas, redovisas resultatet av en dödlighetsstudie på fladdermöss och fåglar i vindparker. Studien påvisar en mycket låg dödlighet i vindparker i norra Sverige, inga döda fladdermöss hittades i de tre nordligaste vindparkerna som ingick i studien. Två av dessa vindparker ligger norr om projektområdet Tjärdalsberget och en söder om.

Baserat på dessa studier från Vindval (Rydell m. fl. 2017; Rydell m. fl. 2018; Pettersson m. fl. 2024) bedöms risken att enstaka individer av nordfladdermöss dödas av vindkraftverken mycket låg och det bedöms därmed inte finnas något behov av skyddsåtgärder i form av driftsreglering.

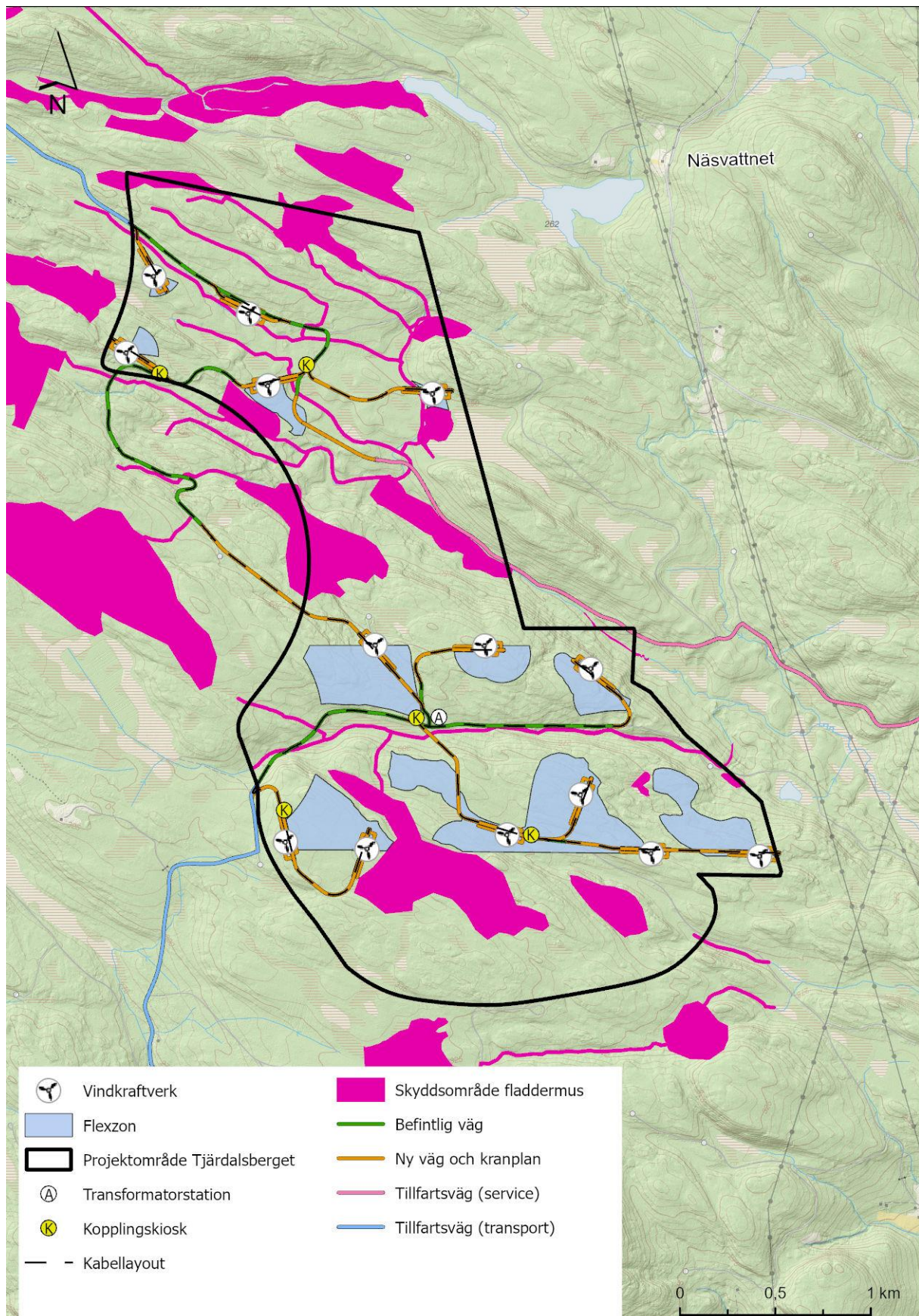
Arter som inte utgör högriskarter kopplat till vindkraft kan ändå påverkas genom att deras livsmiljöer förstörs. Etableringen av vindparken kan innebära negativ påverkan på fladdermöss genom habitatförlust, habitatförsämring eller fragmentering och på så vis påverkas fladdermössens livsmiljöer, viloplats och fortsplantingsområden negativt. Baserat på försiktighetsprincipen och utifrån förekomsten av potentiellt viktiga livsmiljöer bedöms hänsynsåtgärder nödvändiga för att undvika negativa effekter avseende fladdermus.

Viktiga livsmiljöer inom projektområdet bedöms vara skogar med naturskogskaraktärer, våtmarker, sumpskogar, sjöar och rinnande vatten samt även fortplantningsområden och övervintringsplatser. Genom att peka ut viktiga miljöer som skyddszoner för fladdermöss minskar risk för negativa effekter till följd av vindparkens etablering. Placeringsprinciperna för vindpark Tjärdalsberget innebär därför att områden som bedöms ha störst betydelse för fladdermöss har pekats ut som skyddszoner och undantagits i utformningen av flexzoner. De vattendrag som omfattas av skyddszoner kommer i möjligaste mån undantas vägar och övriga hårdgjorda ytor. För det fall vattendrag behöver korsas av ny infrastruktur ska detta göras så att påverkan på omgivningens hydrologi begränsas.

Även håligheter i träd kan utgöra viktiga livsmiljöer för fladdermöss. Inom flexzoner samt ytor som kan komma att tas i anspråk finns identifierade hålträd, se Figur 6.1 och Figur 6.2. Genom att tillämpa skadelindringshierarkin kan de negativa effekterna på livsmiljöerna begränsas. I första hand lämnas identifierade hålträd orörda. I andra hand kapas de till högstubbar, men på en höjd som bevarar själva håligheten intakt. I tredje hand så flyttas stammen med hålighet till nytt naturliknande läge. Stammen med hålighet ska i detta fall placeras i ett läge som är lika bra eller bättre än det ursprungliga med avseende på geografisk och ostörd lämplighet, med hålighetens öppning på dess ursprungliga höjd samt i samma fladdermuslandskap som den tidigare stod i. Detta innebär vanligen så nära som möjligt och helst inom ett fåtal upp till ett tiotal meter samt inom samma skogsbestånd, för att just de individer som använt håligheten tidigare ska hitta det igen. En längre flytt av stammen med hålighet kan ske om det kan motiveras med att viloplatsens lämplighet blir bättre nyttjad av fladdermöss på en annan plats. Om ovanstående inte är möjligt ersätts håligheten med en konstgjord boplat, såsom holk, som har förutsättningar att ha samma ekologiska funktion som den ursprungliga håligheten. Alla eventuella åtgärder på identifierade hålträd kommer att genomföras utanför fortplantnings- och flyttperioden, maj-september för att inte riskera skada eller döda individer. Tillämpningen innebär att den kontinuerliga ekologiska funktionen för viloplatserna kan upprätthållas.

Alla naturvärdesobjekt som bedömts till klass 1 och 2 i någon av de genomförda naturvärdesinventeringarna kommer att definieras som skyddszon för fladdermöss. Detta eftersom dessa utgörs av skog med höga naturvärden med ett stort antal träd med håligheter, i vissa fall blockrik mark och andra viktiga kvaliteter för fladdermöss.

Naturvärdesobjekten NVO 2, NVO 4, NVO 14 och NVO 20, identifierade i naturvärdesinventeringen 2022, samt NVB1, NVB3 och NVB4, identifierade i naturvärdesinventeringen för det utökade området i öster 2025, utgör potentiellt viktiga födosöksmiljöer då de består av kantzoner och områden i nära anslutning till de tre tjärnarna Övertjärnen, Stor-Abborrtjärnen och Öster-Svarttjärnen. Områdena kommer därför också att definieras som skyddszon för fladdermöss. NVO 20 utgörs av potentiellt viktiga födosöksmiljöer och viloplatser samt innefattar ett stort sammanhängande fuktigare område med myr och blandskog. Även Långmyran, Yngmyran, Ladmyran, Oxmyran och området norr om Övertjärnen är områden inom projektområdet som utgörs av viktiga födosöksområden och således kommer att omfattas av skyddszon för fladdermöss. Samtliga områden som bedöms som viktiga för fladdermöss framgår av Figur 6.3.



Figur 6.3 Skyddszoner för fladdermus

I anläggningsskedet kan vindparken även innebära indirekta effekter genom störning på livsmiljöerna i form av ljusföroreningar samt via mänsklig närvaro. Genom att vidta skyddsåtgärder bedöms effekterna bli små.

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.

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

- ❖ Inga anläggningsarbeten kommer att ske inom utpekade skyddszoner. Vägar och kranplaner 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.
- ❖ Viloplatser i form av håligheter i hålträd värnas genom tillämpande av skadelindringshierarkin. Identifierade hålträd lämnas i första hand orörda. I andra hand kapas de till högstubbar, men på en höjd som bevarar själva håligheten intakt. I tredje hand så flyttas varsamt stammen med hålighet till nytt naturliknande läge. Stammen med hålighet ska i detta fall placeras i ett läge som är lika bra eller bättre än det ursprungliga med avseende på geografisk och ostörd lämplighet, med hålighetens öppning på dess ursprungliga höjd samt i samma fladdermuslandskap som den tidigare stod i. Detta innebär vanligen så nära som möjligt och helst inom ett fåtal upp till ett tiotal meter samt inom samma skogsbestånd, för att just de individer som använt håligheten tidigare ska hitta det igen. En längre flytt av stammen med hålighet kan ske om det kan motiveras med att viloplatsens lämplighet blir bättre nyttjad av fladdermöss på en annan plats. Om ovanstående inte är möjligt ersätts håligheten med en konstgjord boplatz, såsom holk, som har förutsättningar att ha samma ekologiska funktion som den ursprungliga håligheten. Alla eventuella åtgärder på identifierade hålträd sker utanför fortplantnings- och flyttperioden, maj-september.

6.3.4 Konsekvens

Nordfladdermus, som räknas som en högriskart, förekommer inom projektområdet. Utpekade skyddszoner för fladdermöss har undantagits i utformningen av flexzoner, vägar och övriga hårdgjorda ytor. Skyddsåtgärder vidtas för att minska ljusföroreningar. Med föreslagna skyddsåtgärder samt placeringsprinciperna bedöms risken för störning eller dödande av enskilda individer på grund av den planerade vindparken Tjärdalsberget vara mycket låg. Risken att fladdermöss dödas av verksamheten är därmed så liten att den inte kan anses vara avsiktlig. De mest värdefulla biotoperna undantas från exploatering och skyddsåtgärder vidtas gällande viloplatser i form av håligheter vilket medför att den kontinuerliga ekologiska funktionen 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 Tjärdalsberget vara **små negativa**.

6.3.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två 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 Tjärdalsberget, även högriskarter såsom gråskimlig fladdermus, trollpipistrell, större brunfladdermus och dvärgpipistrell konstaterats.

Vid bedömning av kumulativa effekter av vindkraft avseende fladdermöss har effekter på fladdermössens flyttstråk (ledlinjer) identifierats som störst risk. Enligt Vindval bör vindkraft i möjligaste mån undvikas vid flyttstråk för fladdermöss (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024). Detta är av störst vikt under flyttperioden då 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. Vid flygbildstolkning av landskapet mellan de två andra vindparkerna och Tjärdalsberget kunde inga tydliga flyttstråk som leder in Tjärdalsbergets projektområde identifieras. Det finns inga indikationer på att Tjärdalsberget ingår i något tydligt flyttstråk där många individer av fladdermöss passerar under flyttperioden. Vilket även stärks av fladdermusrapporten, bilaga C.4, som visar på få tydliga flyttstråk inom eller i anslutning till Tjärdalsbergets projektområde. Möjliga flyttstråk inom projektområdet utgörs av mindre bäckar, vilka undantas placering av vindkraftverk och anläggningsarbeten.

Utifrån underlag från fladdermushabitatanalysen som utfördes under Sundsvalls kommuns arbete med ändring av översiktsplan gällande sol- och vindkraft utgör projektområde Tjärdalsberget inget kärnområde för fladdermöss under yngelperioden, närmsta hot-spot är Stor-Hullsjön som ligger cirka tio kilometer från projektområdet (Sundsvalls kommun, 2025).

Då projekt Tjärdalsberget 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 vindparker som **låg**. Vindpark Tjärdalsbergets placering i landskapet bedöms därmed inte bidra till kumulativa effekter avseende fladdermöss.

6.4 Mark och vatten

Påverkan på mark och vatten kan exempelvis innefatta utsläpp från maskiner eller spridning av partiklar som kan orsaka grumling. Detta avsnitt redovisar vindpark Tjärdalsbergets förutsättningar, effekter och konsekvenser för 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 miljö kvalitetsnormer (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	Otillfredsställande	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.

Uttekade ytvattenförekomster inom och i närheten av projektområdet finns listade i Tabell 6-5 nedan samt i Figur 6.4. Inom projektområdet finns en ytvattenförekomst, Svartjärnsbäcken, vilken rinner i sydostlig riktning och mynnar i Huljesjön. Även Mellantjärnen, belägen nordöst om projektområdet, mynnar i Svartjärnsbäcken. Huljesjön ansluter i sin tur till Svartån/Huljeån och fortsätter västerut till Specksjön. Från Specksjön rinner Svartån västerut och ansluter till Hemgravsån som rinner i nord-sydlig riktning (VISS, 2025).

Norr om projektområdet återfinns Västansjön vilken ansluter till Kångeråbäcken. Via Nästjärnen ansluter bäcken så småningom i Långtjärnen (VISS, 2025). Dessa vattenförekomster ingår även i ett riksintresse för naturvården, Selångersån, som beskrivs i avsnitt 3.5. I anslutning till Långtjärnen finns två tjärnar klassade som övrigt vatten, Stor-burtjärnen och Lill-burtjärnen. Mellan dessa rinner en namnlös bäck vilken också är ett övrigt vatten

Inom projektområdet återfinns ett antal mindre namnlösa bäckar, samt en tjärn vid namn Öster-Svartjärnen, där samtliga ansluter till Svartjärnsbäcken..

I anslutning till Mellantjärnen, norr om projektområdet, finns övriga vatten i form av Övertjärnen och Näsavattnet vilka ansluter till Svartjärnsbäcken via Djupdalsbäcken, även den ett övrigt vatten. Innan Svartjärnsbäcken mynnar i Huljesjön passerar ett övrigt vatten benämnt Norrsjön (VISS, 2025).

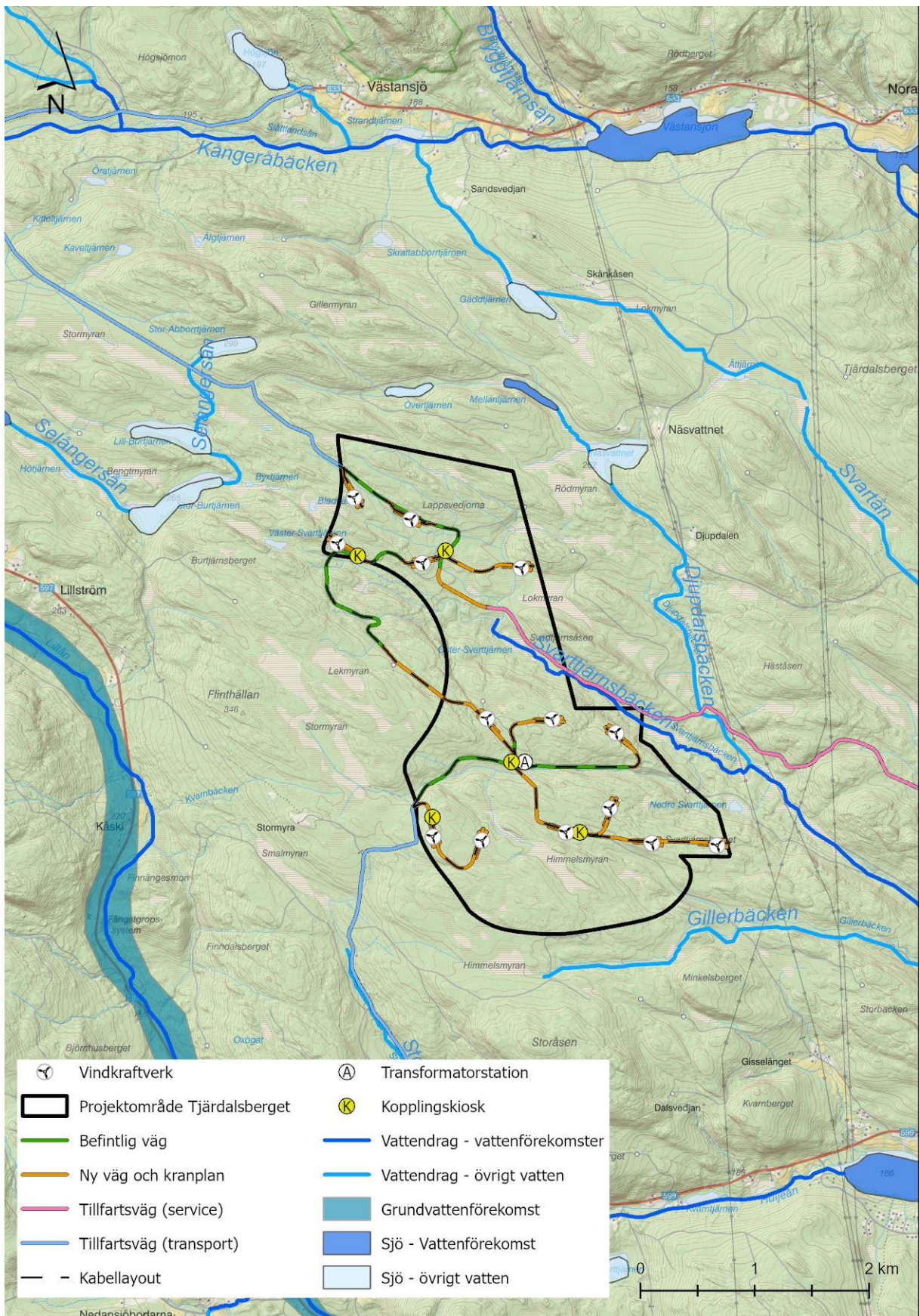
Söder om projektområdet återfinns det övriga vattendraget Gillerbäcken som ansluter till Svartjärnsbäcken (VISS, 2025).

Samtliga grund- och ytvattenförekomster, samt vatten klassat som övrigt vatten, inom och i närheten av projektområdet finns markerade i Figur 6.4.

Tabell 6-5: Ytvattenförekomster inom och i närheten av projektområdet

Namn	ID	Huvud- avrinnings- område	Avstånd till projekt- området	Ekologisk status	Kemisk status	Miljö kvalitets norm
Svartjärnsbäcken/ Svartån	WA54499074	Ljungan	Inom	Måttlig	Uppnår ej god	God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus
Kångeråbäcken	WA39512792	Selångersån	2,5 km norrut	Måttlig	Uppnår ej god	God ekologisk status 2027

						<i>och god kemisk ytvattenstatus</i>
Svartån/Huljeån	WA19611367	Ljungan	2,5 km söderut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus</i>
Hemgravsån	WA85905303	Ljungan	2,5 km västerut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus</i>
Svartån	WA53015586	Ljungan	3 km söderut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus</i>
Mellantjärnen	WA93969120	Ljungan	700 m norrut	God	Uppnår ej god	<i>God ekologisk och kemisk ytvattenstatus</i>
Långtjärnen	WA65240002	Selångersån	3 km nordväst	God	Uppnår ej god	<i>God ekologisk och kemisk ytvattenstatus</i>
Västansjön	WA96534663	Selångersån	3 km norrut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus</i>
Specksjön	WA28125197	Ljungan	2,5 km söderut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus</i>
Huljesjön	WA47874928	Ljungan	3 km söderut	Måttlig	Uppnår ej god	<i>God ekologisk status 2033 och god kemisk ytvattenstatus</i>



Figur 6.4 Vattenförekomster och övrigt vatten i anslutning till projektområdet.

Markförhållanden och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de dominerande jordarterna inom projektområdet av morän. Det förekommer även mindre områden med torv, berg i dagen samt postglacial sand och finsand (SGU, 2025). Jorddjupet i området varierar mellan 20–30 meter i norra delen av projektområdet och 5–10 meter i den södra delen. Lokalt förekommer berg i dagen (SGU, 2025a). Berggrunden utgörs huvudsakligen av bergarten vacka. I södra delen förekommer även diatexitisk migmatit (SGU, 2025b).

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 nederbörds mängd, typ av nederbörd, jordartssammansättning och markens mättnadsgrad. Årsmedelgrundvattenbildningen till jordlager i området uppgår till cirka 300–400 mm/år. En grundvattenförekomst, *Lillström-Nedansjöbodarna* (WA88665100), i form av en sand- och grusförekomst, är belägen sydväst om projektområdet. Förekomsten har statusklassningen god kemisk och kvantitativ status.

Grundvattenberoende objekt

En utredning av hydrogeologisk och hydrologisk påverkan från planerad vindpark har genomförts under hösten 2025. Utredningen redovisas i sin helhet i bilaga C6. Syftet med utredningen var att identifiera förekomst av grundvattenberoende objekt och eventuell risk för påverkan på dessa. De typer av grundvattenberoende objekt som inkluderats i utredningen är sjöar, vattendrag, grundvattenförekomster, naturvärdesobjekt som bedömts vara grundvattenberoende med högsta (klass 1) eller högt (klass 2) naturvärde, våtmarker som enligt våtmarksinventeringen klassats med mycket högt naturvärde eller högt naturvärde, natura 2000-områden samt brunnar enligt SGU:s brunnarsarkiv.

Identifierade grundvattenberoende objekt:

- Sjöar: Huljesjön, Specksjön och Norrsjön
- Vattendrag: Svartjärnsbäcken, Gillerbäcken, Svartån/Huljeån, Svartån och Hemgravsån
- Grundvattenförekomster: Lillström-Nedansjöbodarna
- Naturvärdesobjekt och våtmarker: Naturvärdesobjekt nr 5, 8, 9, 13 och 15 från NVI genomförd 2022 (se bilaga C2.1)

Inga brunnar eller fastigheter med eventuell brunn har identifierats inom projektområdet eller inom det område som kan påverkas av ändrade hydrogeologiska förutsättningar.

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. Vid maskinarbeten nära vattendrag kan eventuellt oljespill eller olycka innebära läckage till vatten. Majoriteten av verken är placerade på ett avstånd av minst 50 meter från närmaste vattendrag vilket innebär att risken för spridning av grumlande partiklar och föroreningar minimeras. Två verksplaceringar, i norra respektive nordöstra delen av projektområdet, är belägna närmare än 50 meter från vattendrag. Vid anläggningsarbeten i dessa områden vidtas åtgärder för att minska risk för grumling i form av användande av sedimentationsfällor.

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 och anläggande av nya vägar kan det bli aktuellt att korsa vattendrag. Med nuvarande föreslagna väglayout kommer fyra av de mindre namnlösa bäckarna inom projektområdet att korsas vid nyanläggning av väg. På två av dessa platser korsas vattendragen även av kranplaner. Befintlig väg som kan komma att breddas korsar mindre bäckar på fyra platser i norra delen av projektområdet samt på två platser i södra delen av projektområdet. Eftersom denna

väglayout är preliminär kan detta dock komma att ändras. På dessa platser kommer nya trummor att dimensioneras och anläggas på ett sätt så att vattnets naturliga flöde bibehålls. Befintliga trummor kommer att besiktas och ersätts vid behov. 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 två verksplaceringar kan det bli aktuellt att anlägga kranplaner över korsande vattendrag och flödesvägar. Där flödesvägar korsas finns risk att eventuella ytvattenflöden hindras vilket bedöms kunna medföra påverkan på hydrologin. Om trummor anläggs på dessa platser kan dessa utgöra vandringshinder på grund av att kranplanerna är bredare än vanliga vägar vilket medför längre trummor. På dessa platser kommer skyddsåtgärder vidtas på sådant sätt att de inte hindrar eller förändrar vattnets naturliga flödesvägar genom att exempelvis använda genomsläppliga material. Sedimentationsfällor används för att minska risk för grumling. Vilka metoder som används, för det fall det blir aktuellt att anlägga kranplan över vattendrag, beslutas i detaljprojektering. 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.

Strandskydd

En befintlig väg inom projektområdet löper parallellt med Svarttjärnsbäcken. Svarttjärnsbäcken bedöms bitvis kunna uppfylla kriterierna för det generella strandskyddet (strandskyddsregler beskrivs i avsnitt 3.5). Vägen är lokaliserad inom 100 meter från Svarttjärnsbäcken vilket innebär att förstärknings- och breddningsarbeten av denna väg kan behöva utföras inom strandskyddat område.

Markförhållanden och grundvatten

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

Vid ovan beskrivna markarbeten kan det uppstå lokal påverkan på grundvattenflöden, exempelvis genom förändring av naturliga flödesvägar om arbeten sker inom eller i närheten av känsliga naturtyper såsom våtmarker och vattendrag. Påverkan är kopplad till anläggningsskedet och är därför tillfällig. Eventuella läckage från arbetsmaskiner kan, om de inte samlas upp snabbt, infiltrera ner i marken och nå grundvattnet.

Grundvattenförekomsten Lillström-Nedansjöbodarnas tillrinningsområde ligger inte inom projektområdet och bedöms därför inte påverkas av vindparken.

6.4.3 Skyddsåtgärder

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

- ❖ 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 som inte hindrar naturliga flödesvägar vid anläggande av vägar- eller kranplaner. (Metod för anläggande av vägar beskrivs i ansökans bilaga B, *teknisk beskrivning*)
- ❖ Vid de platser där del av kranplan anläggs över korsande vattendrag kommer geotekniker att delta vid detaljprojektering. Detta för att säkerställa att kranplanen inte anläggs så att naturliga flödesvägar förändras eller att det blir negativ påverkan på hydrologin.
- ❖ Vid detaljprojektering av vindparken kommer de hänsynsåtgärder som föreslås i genomförd utredning av hydrogeologisk och hydrologisk påverkan (bilaga C.2.1) att tas hänsyn till.

- ❖ Breddning och förstärkning av befintlig väg lokaliserad inom 100 meter från Svartjärnsbäcken kommer i möjligaste mån att ske åt motsatt håll från vattendraget för att bevara kantzoner till vattendraget och minimera påverkan inom potentiellt strandskyddat område.
- ❖ Där nya vägar och breddning och förstärkning av befintliga vägar korsar vattendrag kommer trummor att dimensioneras och anläggas på ett sätt så att vattnets naturliga flöde bibehålls. 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.
- ❖ Där befintliga vägar korsar vattendrag kommer befintliga trummor besiktas och ersättas vid behov. I de fall befintliga trummor utgör vandringshinder kommer dessa att ersättas så att inga vandringshinder för fisk och andra akvatiska organismer kvarstår i den del av vägnätet som nyttjas av verksamheten.
- ❖ Vatten som leds bort vid anläggningsarbeten, för att arbeten ska kunna göras i torrhet, renas vid behov 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.
- ❖ Eventuella långvariga upplag av massor placeras med ett avstånd på minst 50 meter från vattendrag för att undvika grumling i naturliga vattendrag vid höga flöden och/eller kraftig nederbörd.
- ❖ Uppställning, tankning eller service av maskiner/fordon kommer att ske på ett avstånd av minst 50 meter från vattendrag.
- ❖ Samtliga arbetsmaskiner utrustas med saneringsutrustning för att hantera eventuella utsläpp.
- ❖ Vid grävningsarbeten närmare än 50 meter från vattendrag eller sjöar används sedimentationsfällor för att undvika grumling i naturliga vattendrag vid höga flöden och/eller kraftig nederbörd.
- ❖ 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: Majoriteten av anläggningsarbeten sker minst 50 meter från närmaste vattendrag vilket innebär att risken för grumling och föroreningsutsläpp till vattendrag bedöms vara liten. Vid de platser där arbeten sker närmare vattendrag vidtas skyddsåtgärder som gör att risken för negativ påverkan minimeras. Vid anläggande av trummor dimensioneras dessa för att undvika flödespåverkan. De konsekvenser som kan uppstå för ytvatten är att likställa med konsekvenserna vid anläggande av skogsbilväg och avverkning av skog. Effekterna och konsekvenserna på ytvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **små negativa**.

Mark och grundvatten: Samtliga arbetsfordon utrustas med saneringsutrustning och anläggningsarbeten ska utföras på sådant sätt att de inte hindrar eller förändrar vattnets naturliga flödesvägar. Effekter avseende grundvatten är främst kopplade till eventuella olyckor med förorening som följd. Risker för miljön kopplade till olyckor bedöms dock som små. Effekterna på grundvatten är främst kopplade till anläggningsskedet och är därför tillfälliga. Effekterna och konsekvenserna på mark- och grundvatten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder vara **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 två andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende mark och vatten, närliggande projekt beskrivs i avsnitt 3.7.

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 Tjärdalsberget att influensområden från eventuella grundvattensänkningar inte överlappar med Tjärdalsbergets projektområde. De kumulativa effekterna på mark och grundvatten bedöms därmed vara **obetydliga**.

6.5 Boendemiljö och människors hälsa

Effekter som lokalt kan upplevas som olägenheter och påverka människors boendemiljö och hälsa inkluderar de ljud, skuggor och ljus som genereras av vindkraftverk. Detta avsnitt redovisar de olika effekterna samt hur vindparken påverkar människors boendemiljö och hälsa. Utöver ljud, skuggor och ljus kan även en visuell påverkan i form av förändrad landskapsbild upplevas som störande, se avsnitt 6.6.

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 genomfört ljudmissionsberäkningar för vindpark Tjärdalsberget. Beräkningarna utförs med den nordiska beräkningsmetoden Nord2000, vilket är den metod som Naturvårdsverket rekommenderar i sin vägledning (Naturvårdsverket, 2020). Ljudberäkningarna redovisas i sin helhet i bilaga C7 och resultaten sammanfattas nedan.

Ljudmissionsberäkningar är utförda utifrån ett värsta läge, 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 85 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 14 vindkraftverk av vindkraftverkstyp 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 och Högsvedjan 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 överskrider.

Infra ljud

Ljud under cirka 20 Hz är vanligtvis inte hörbart och kallas för infra ljud. Vindkraftverkens rotation ger upphov till infra ljud 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 infra ljud låg och det finns enligt Naturvårdsverkets bedömning ingen evidens för negativa hälsoeffekter orsakat av infra ljud 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 6-6. Tabell 6-6. 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 LAeq	Kväll 19-22 LAeq	Dag 07-19 LAeq	Kväll 19-22 LAeq	Natt 22-07 LAeq	Natt 22-07 LAFmax
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 kan uppfattas på ett avstånd 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 8 timmar per år eller 30 minuter om dagen vid störningskänslig plats (som störningskänslig plats räknas uteplats eller en yta på upp till 25 m² i anslutning till bostäder). Villkorsvärde i praxis är att Boverkets rekommendationer tillämpas vid prövning av vindparker. Det innebär att oavsett utformning eller typ av vindkraftverk som används ska rekommendationerna efterföljas.

Ljus

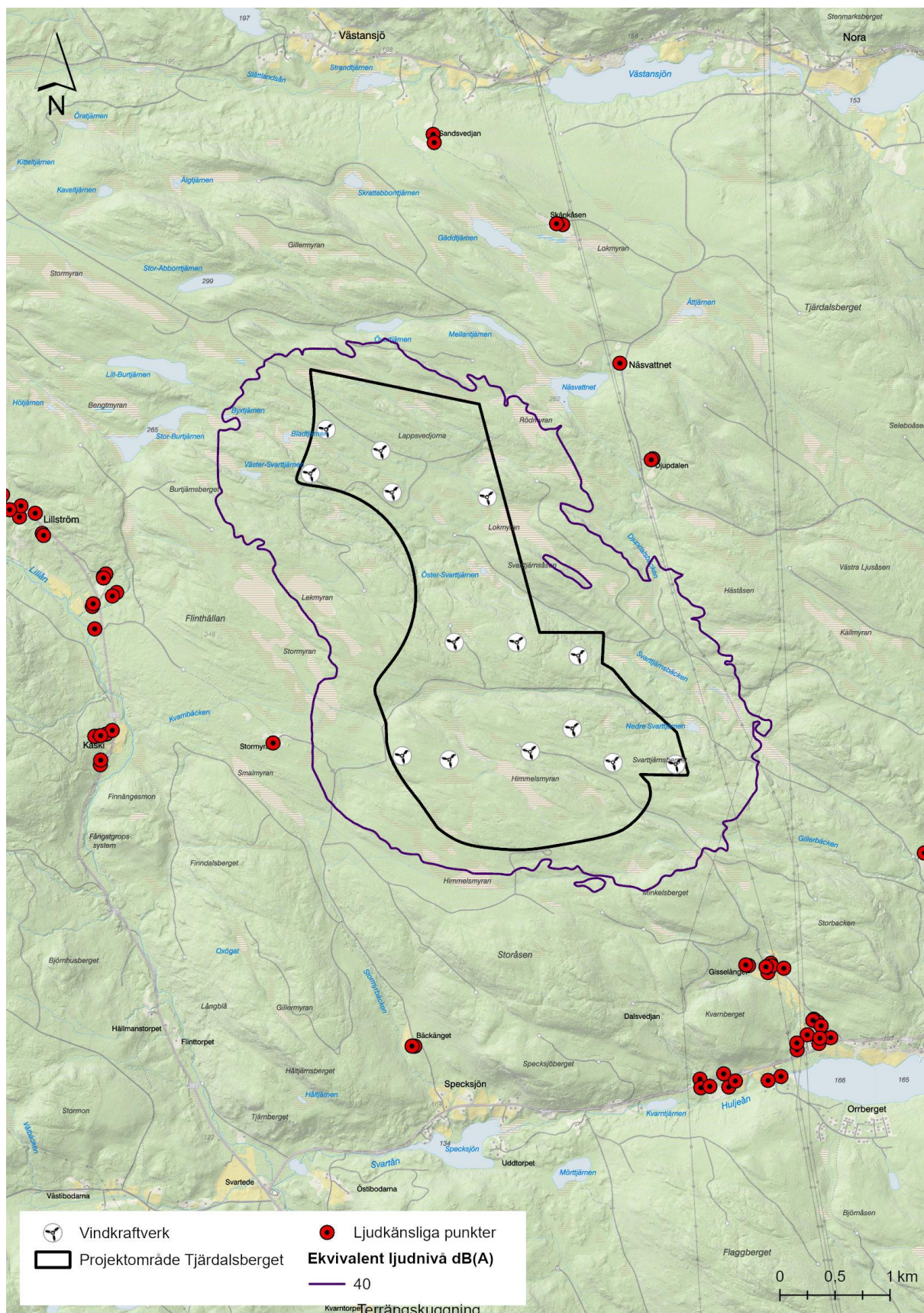
Hinderbelysning på vindkraftverken behövs av flygsäkerhetsskäl och beskrivs närmare i avsnitt.4.1.4. Det är Transportstyrelsens föreskrifter som reglerar utformningen på hinderbelysningen. Vindkraftverken kommer markeras med hinderbelysning i enlighet med de för tiden vid uppförande av vindkraftverken gällande regler..

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 Tjärdalsberget redovisas i Figur 6.5 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 Nylandsbergen, Stockåsbodarna och Högsvedjan. 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 6.5 Ljudberäkning för Tjårdalsberget utan närliggande vindparker.

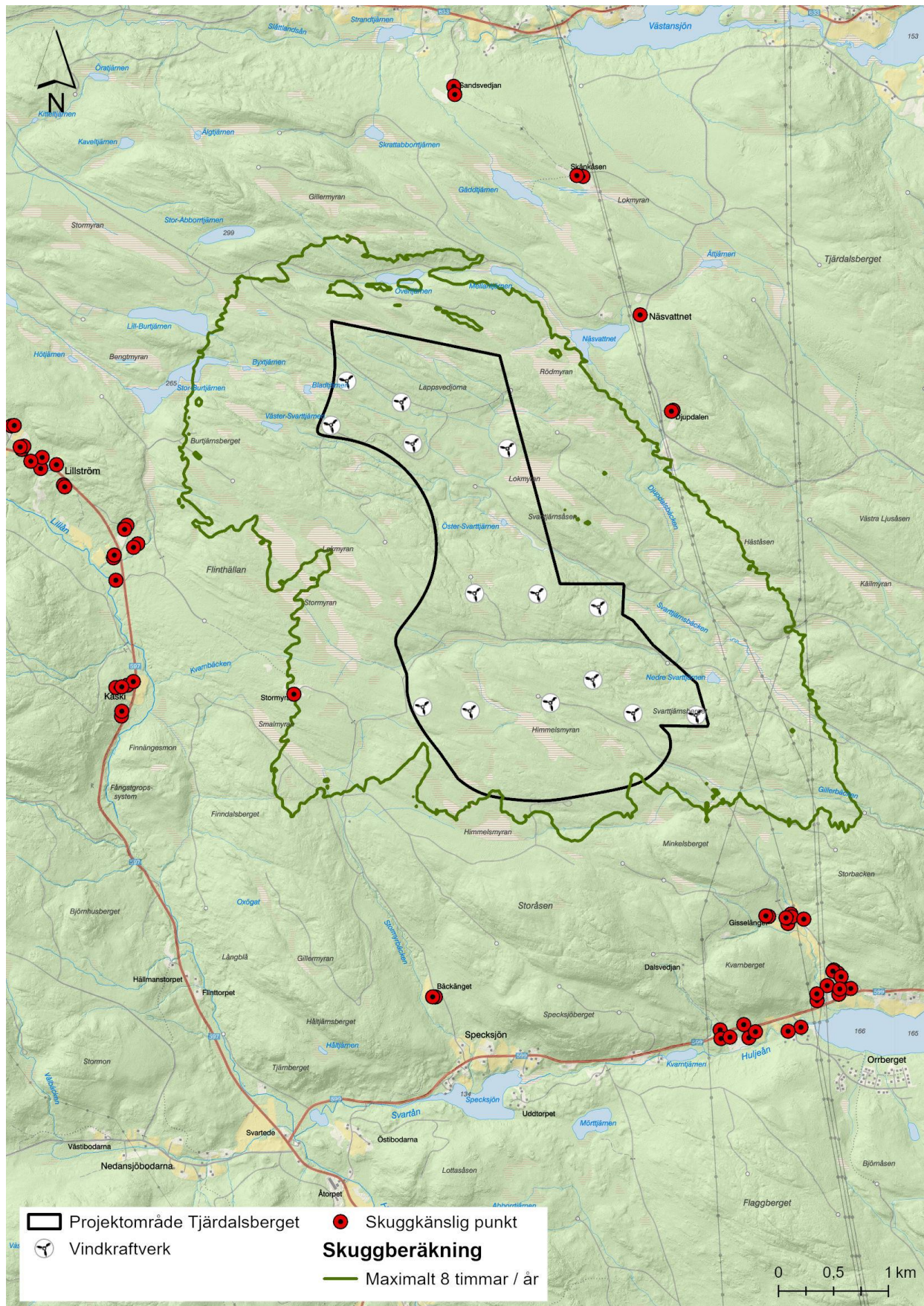
Skuggor

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 (värsta fall)*, då det antas att det alltid är klart väder, att vindkraftverken alltid är i rörelse och att vindkraftverkens rotorerna 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 timmar/år vid en bostad.

Vid beräkning av *sannolik skuggeffekt* 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 Tjärdalsberget visas i Figur 6.6 samt i bilaga C8. Beräkningen visar att en byggnad är belägen inom området där rörlig skugga från Tjärdalsbergets vindpark överstiger 8 timmar/år.



Figur 6.6. Karta över beräknad skuggutbredning utan skog från vindpark Tjärdalsberget.

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 behöver vara utrustade med av säkerhetsskäl, enligt Transportstyrelsens föreskrifter, förväntas ljusbilden inom projektområdet och dess närhet förändras. I bilaga B *tekniska beskrivningen*, finns en karta med ett förslag på hur hindermarkeringen kan se ut för vindparken. Av bilaga C10.2 framgår mörkermontage från några platser där maskinhuset blir synlig. Området för vindpark Tjärdalsberget är i dagsläget ett skogsområde med få andra ljuskällor. Med nuvarande föreskrifter kommer hinderbelysningen bestå av punktvisa ljuskällor med rött medelintensivt fast och vitt högintensivt blinkande ljus. Ljuskällorna kommer främst synas under dygnets mörkare delar, gryning, skymning och nattetid. Avståndet till vindkraftverket påverkar synligheten och hur framträdande hinderbelysningen blir. Hur många lampor som syns beror på var i landskapet man befinner sig samt väderförhållanden och årstid.

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

6.5.3 Skyddsåtgärder

- ❖ 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.
- ❖ Skulle begränsningsvärdet för ljud riskera att överskridas kommer vindkraftverken att nedregleras 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 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 en plats. 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 för att synas från hög höjd, inom ramen för gällande riktlinjer. Hinderljusen bedöms inte medföra att människor bländas eller att omgivningen lysas 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 Tjärdalsberget.

6.5.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av 13 kilometer från projektområdesgränsen finns tre andra vindkraftsprojekt i olika skeden som kan bidra med kumulativa effekter avseende boendemiljö och människors hälsa. Nylandsbergen och Högsvedjan inom tio kilometer och Stockåsbodarna cirka 13 kilometer från projektområdet.

Bedömning av kumulativa effekter avseende ljud har utförts baserat på ljudberäkningar med kumulativt ljudbidrag från de tre närliggande vindparkerna, se bilaga C7. Baserat på resultatet är slutsatsen att det inte finns behov av reglering av vindpark Tjärdalsberget 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 den byggnad som påverkas av skugga från vindpark Tjärdalsberget även påverkas av skugga från andra närliggande parker. Baserat på resultaten bedöms skuggstyrning vara nödvändigt 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.

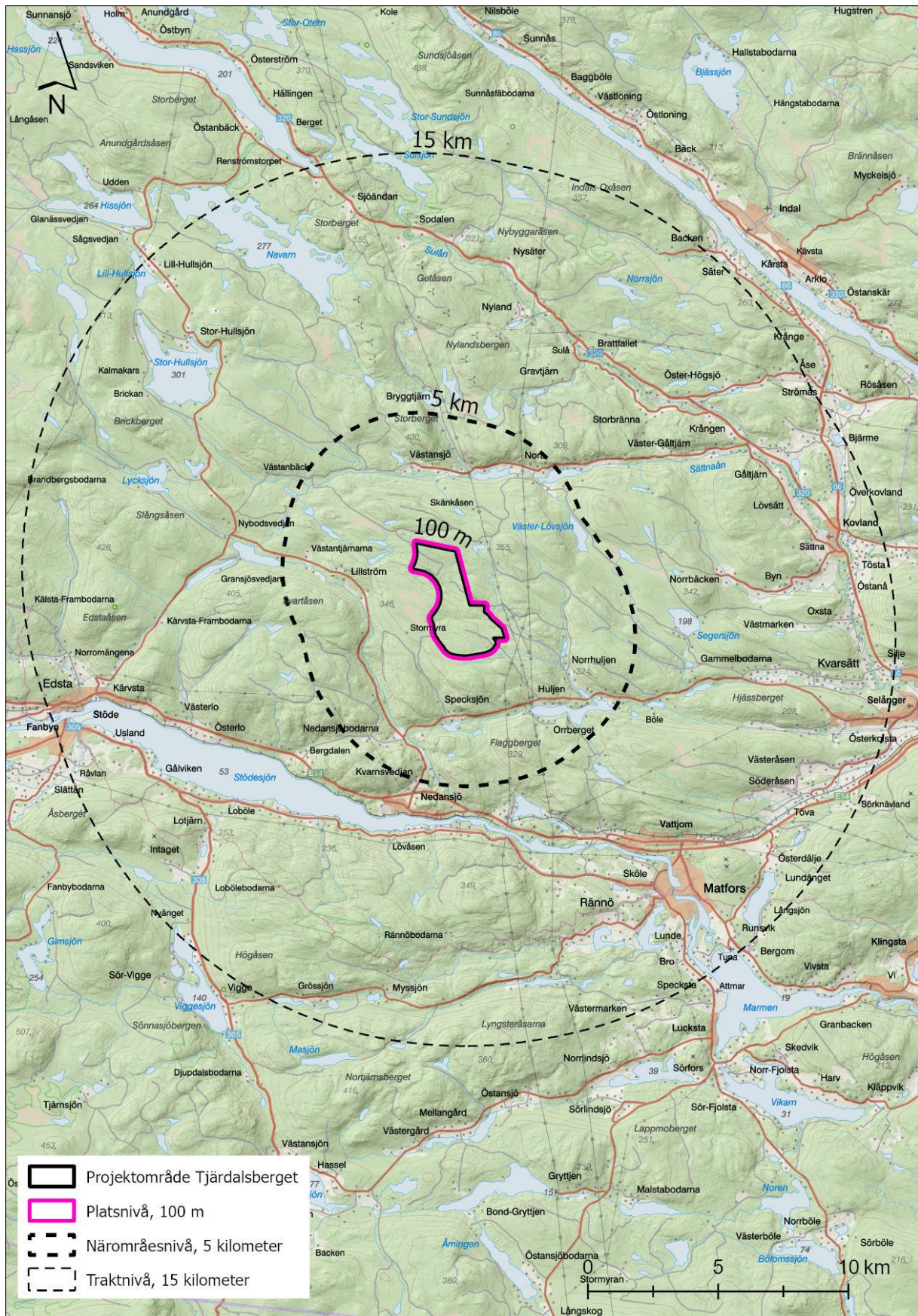
6.6.1 Förutsättningar

Landskapsbildsanalys

Som ett underlag för bedömning av vindpark Tjärdalsbergets 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 6.7.

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 6.7. 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 *traktnivå* 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. Projektområdet är kuperat och ligger på ett höjdområde cirka 300-400 meter över havet. I lågpunkterna i närområdet finns flera sjöar, bland annat Västansjön, Huljesjön och Specksjön samt ett antal mindre sjöar och tjärnar. 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. Öster om projektområdet går kraftledningar som även de bildar öppna stråk.

Ljungans och Indalsälvens dalgångar är starkt karaktärsskapande för landskapsbilden på traktnivå. Ljungans dalgång är utpekad som riksintresse för kulturmiljövården. Indalsälvens dalgång är av riksintresse för såväl naturmiljö som friluftsliv. Bebyggelse och odlingsmark längs de breda älvdalarna skapar ett stråk av öppna rum i landskapet. Från dessa ges även utblickar tvärs dalgångarna mot bergen längre bort. I skogsområdena norr om projektområdet ligger Selångersån, som är riksintresse för naturvård, samt ett naturreservat, Storberget.

Ingen bebyggelse finns inom projektområdet. På ett avstånd om cirka 2-3 kilometer från projektområdet finns flera mindre byar med både permanentbostäder och fritidshus såsom Specksjön, Orrberget, Västansjö och Lillström.

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

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 Tjärdalsberget, en med vindpark Tjärdalsberget tillsammans med övriga närliggande (uppförda och planerade) vindparker samt en med endast närliggande vindparker utan vindpark Tjärdalsberget.

Femton 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 C10.1.

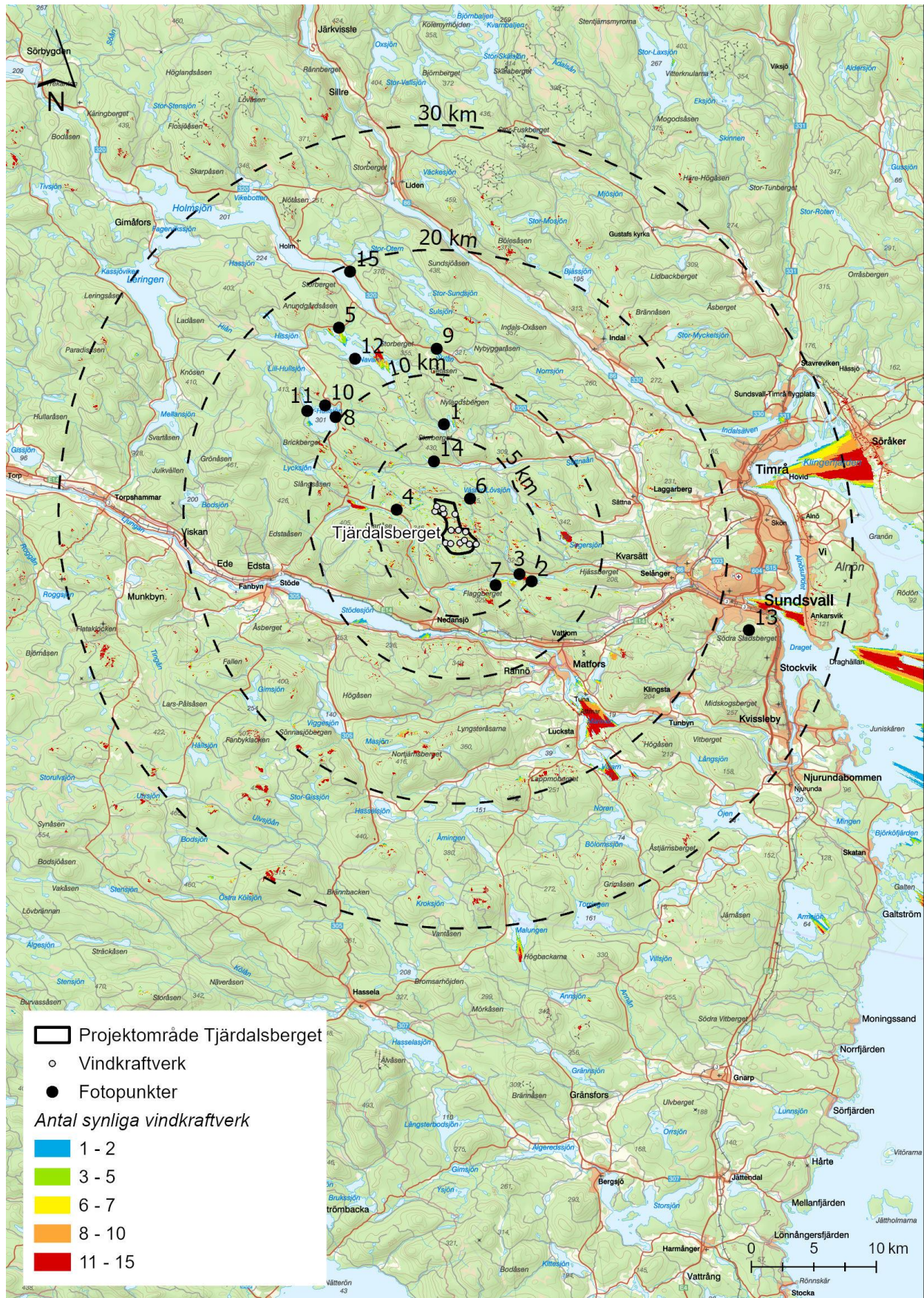
Synlighet nattetid

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 4.1.4. Mörkermontage har tagits fram för att illustrera vindparkens synlighet i mörkret, se bilaga C10.2. 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 spetsen av rotorbladet blir synliga kommer hinderbelysningen inte att synas då den är placerad vid navhöjd. En hinderljusanimering har tagits fram från två olika platser där fotomontage finns framtagna. Animeringen visar den belysning som krävs idag enligt Transportstyrelsens föreskrifter gällande hinderbelysning. Animeringen återfinns i bilaga C11.

6.6.2 Påverkan och effekt

Vindpark Tjärdalsbergets synlighet varierar kraftigt, eftersom både områdets topografi och skogen skymmer vindkraftverken från många platser. Synbarhetsanalysen för endast vindpark Tjärdalsberget

illustreras i Figur 6.8. 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. Av kartan framgår även fotopunkter från vilka fotomontage är framtagna.



Figur 6.8 Karta som visar hur synbara vindkraftverken från vindpark Tjärdalsberget 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 1-15 i kartan och namnet på platsen återfinns i bilaga C10.

När man vistas i skog och mark kommer vindpark Tjärdalsberget vara synlig från vissa höjder och hyggen, men från stora delar av det landskap som ingår i synbarhetsanalysen kommer vindparken 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 Tjärdalsberget synlig från bebyggda platser. En stor del av vindparken kommer att synas från Huljesjöns södra strand, där byn Orrberget ligger, samt från sjön Hällsjön, som ligger nordväst om Lillström och från Flaggberget, sydost om vindparken.

På längre avstånd är det också från stränder som parken blir som mest synlig. Det gäller bland annat från delar av sjön Marmen, som ligger sydost om Matfors, cirka 15 kilometer från vindparken. Likaså från Söråker och från havet utanför Sundsvall. Där är avståndet så pass stort att det krävs goda vädermässiga siktförhållanden för att vindparken ska bli synlig. Effekten bedöms därför som liten.

En hinderljusanimering har tagits fram från två fotopunkter, Näsvattnet (6) och Orrberget (7). Platserna har valts för att visualisera belysningen på två olika avstånd från parken. Näsvattnet 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. Orrberget 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. Av framtagna mörkerfotomontage framgår det även att hur synlig och framträdande hinderbelysningen blir beror på avståndet till vindkraftverket. 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, luftledning 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 bladen på vindkraftverken 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 Tabell 6-7 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 Tjärdalsberget 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. Lokalt på de platser där verken placeras blir påverkan på landskapsbilden dock stor. Sett på nära håll blir verken dominerande till följd av sin storlek.
Närområdesnivå, maximalt fem kilometer från vindparken	Sammantaget bedöms vindpark Tjärdalsberget innebära små 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 bland annat från Näsvattnet. 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

Avstånd från vindparken	Bedömning
	rotationer blir påtagliga sett på så nära håll. Vindkraftverken kan förändra upplevelsen av de delar av landskapet där det idag växer skog som trots skogsbruket kan upplevas som "ostörda". Hinderbelysningen kommer att bli synlig inom närområdesnivån, eftersom det idag inte finns starka ljuskällor, varse sig inom plats- eller närområdet.
Traktnivå, maximalt 15 kilometer från vindparken	Sammantaget bedöms vindpark Tjärdalsberget innebära små till obetydliga 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 rotorblad syns. Befintliga vindkraftverk syns redan idag från flera av de platser där vindpark Tjärdalsberget kommer att synas
Mer än 15 kilometer från vindparken	Sammantaget innebär vindpark Tjärdalsberget 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 Tjärdalsberget:

- ❖ 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.
- ❖ Hinderbelysningen kommer att bländas av och avskärmas till den grad som medges av vid tiden gällande regelverk för hinderbelysning.

6.6.4 Konsekvens

Av fotomontagen framgår att det finns få platser där vindpark Tjärdalsberget 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 vindkraftverken från Huljesjöns södra strand, där byn Orrberget ligger, samt från sjön Hällsjön, nordväst om Lillström, och från Flaggberget, sydost om vindparken. Vindkraftverken syns även 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 Tjärdalsberget.

6.6.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två 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 Tjärdalsberget tillsammans med närliggande parker inom ett avstånd av 30 kilometer från projektområdet finns framtagna och återfinns som helhet i bilaga C9 och C10.

Det är framför allt från sjöar och sjöarnas stränder, samt från högt belägna öppna platser där inte vegetation eller topografi har en skymmande effekt, som vindkraftverk kommer att vara synliga. På de flesta platser där vindpark Tjärdalsberget blir synlig kommer även andra vindparker (befintliga eller planerade) att synas. Störst skillnad gör tillkomsten av vindpark Tjärdalsberget där den blir den närmast liggande vindparken. Det gäller framför allt från de närmast liggande höjderna och hyggena, men även från sjön Huljen och sjön Marmen sydost om Matfors. Även från havet blir fler verk synliga när vindpark Tjärdalsberget tillkommer här är avståndet dock så stort att effekten av detta bedöms som liten.

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 **måttliga negativa**.

6.7 Rekreation och friluftsliv

Vad friluftsliv är 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 Tjärdalsberget 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. I Sundsvalls kommuns översiktsplan (Sundsvalls kommun, 2022a) finns ett område, cirka 5,5 kilometer söderut, som är utpekad som kärnområde för natur och friluftsliv. Av planen framgår att kärnområden för natur och friluftsliv ska värnas från all påverkan som kan skada deras värden som rekreations- och naturområden. Storbergets naturreservat (för mer information om området se avsnitt 3.5), beläget norr 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 till stor del 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.

Inga skoterleder finns inom projektområdet. Närmaste skoterled går i nord-sydlig riktning längs med en kraftledning öster om projektområdet. Skoterleden går som närmast cirka 900 meter från projektområdet (Skoterleder.org, 2025).

Inga sjöar som ingår i något fiskevårdsområde är belägna inom eller i nära anslutning till projektområdet (Fiskekartan, 2025).

Fem kilometer öster om projektområdet ligger Väster-Lövsjön där det finns en kommunal badstrand utpekad på Sundsvalls kommuns friluftskarta. Vid badstranden finns en sandstrand samt intilliggande gräs- och aktivitetsytor (Sundsvalls kommun, 2025). Vid badplatsen kan ett fåtal verk bli synliga.

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 fyra jaktlag har avtal med bolaget, som också är markägare, att bedriva jakt inom området. Jaktlagen är Järnhästens jaktlag, Näsvattnets jaktlag, Stormyra jaktlag och Specksjöbergets jaktlag. 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 (se bilaga C9). Även vid badplatsen vid Väster-Lövsjön är synbarheten till parken begränsad. På grund av både badplatsens och naturreservatets avstånd till parken är påverkan av nya ljud- och skuggintryck (se bilaga C7 och C8) samt från hinderbelysningen liten. En **liten negativ** effekt bedöms därför uppstå till följd 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 tillfällig. 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. I och med att närmast belägna skoterled är belägen som närmast 900 meter från projektområdet bedöms ingen påverkan ske på denna. Ingen påverkan bedöms uppkomma avseende möjligheten till fiske. Effekterna på områdets värde för friluftslivet 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 Tjärdalsberget:

- ❖ Inför anläggningsskedet av vindparken kommer Bolaget att informera närboende, lokala intressenter och företag om tidplaner och eventuella tillfälliga inskränkningar av nyttjandet av projektområdet.
- ❖ Bolaget kommer att föra dialog med berörda jaktlag inom projektområdet innan anläggningsarbete startar för att öka möjligheterna till samnyttjande av markerna.

6.7.4 Konsekvens

Från frilufts- och rekreationsområden i närheten av projektområdet, såsom badplatsen vid Väster-Lövsjön samt Storbergets naturreservat, kommer vindparkens synlighet att vara begränsad och bedöms därmed ha **små negativa** effekter på dessa områden. Projektområdet kommer fortsättningsvis att kunna nyttjas för friluftsliv och rekreation men tillgängligheten till området kommer under anläggnings- och avvecklingsskedet av vindparken delvis att vara begränsad. Under driftsfasen kan jakt bedrivas som vanligt inom området men kommer att påverkas tillfälligt under byggnation och vid avveckling då tillträdet begränsas. Då tillgängligheten begränsas under anläggningsskedet bedöms effekterna under anläggningsskedet vara **måttligt negativa**. Viss påverkan från vindparken i form av synlighet och ljud kommer att kvarstå under driftskedet varför effekterna bedöms som **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 Tjärdalsberget.

6.7.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två 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. Fler vindparker i närområdet kan även innebära att det blir längre att åka för att hitta tysta orörda miljöer 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 fjälllandskap.

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 Tjärdalsbergets förutsättningar, effekter och konsekvenser för skyddade kultur- och fornlämningsmiljöer samt regionalt- och lokalt utpekade områden inom tio kilometer från projektområdet och kulturhistoriska lämningar inom projektområdet.

6.8.1 Förutsättningar

Inom projektområdet finns inga områden av riksintresse för kulturmiljövård. Fyra kilometer söder om projektområdet ligger Ljungans dalgång som är utpekad riksintresse för kulturmiljövård, se 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 tre lämningar identifierats inom projektområdet och en i anslutning. 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 var 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 vindparken (Riksintressen, fornlämningar, byggnadsminnen med mera). Resultaten från analysen har använts som underlag vid planeringen av vindpark Tjärdalsberget samt utgjort ett underlag till den arkeologiska utredningen som utfördes under hösten år 2025, 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 mänsklig verksamhet under stenåldern 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 på Huljeåsen sydost om projektområdet, samt längs Lillån väster om projektområdet, tyder på förhistorisk aktivitet.

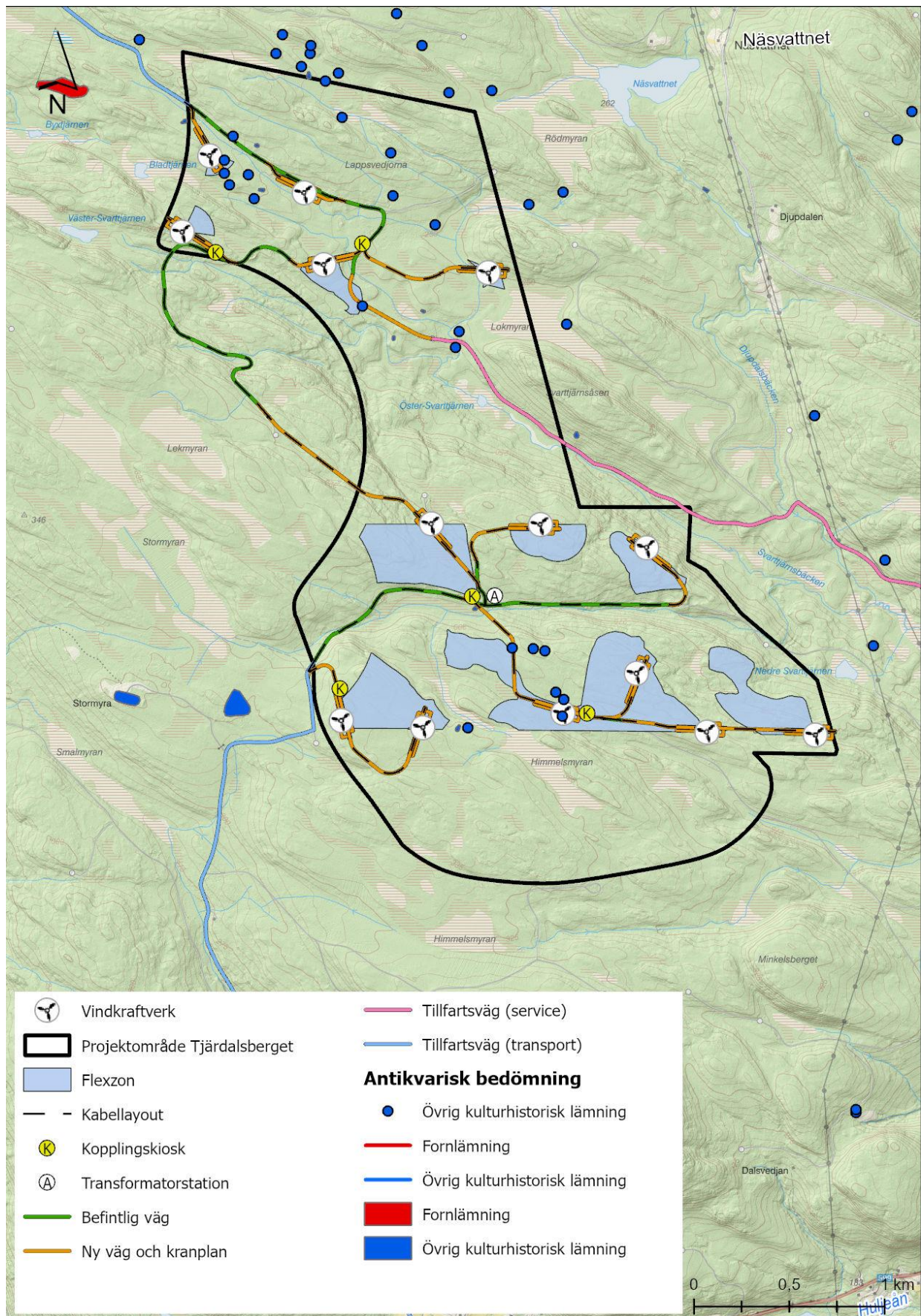
En arkeologisk inventering, motsvarande en arkeologisk utredningen steg 1, utfördes under hösten 2025 inom projektområdet samt längs tilltänkta tillfartsvägar. Innan inventeringen fanns det 14 registrerade lämningar inom utredningsområdet för den arkeologiska inventeringen. En var registrerad som fornlämning och utgjordes av en dammvall (L1934:1775) belägen längs en tillfartsväg. Resterande lämningar var bedömda som övrig kulturhistorisk lämning och utgjordes av 11 ensamliggande kolbottnar. Inom utredningsområdet fanns även två områden med skogsbrukslämningar. Det ena området bestod av en kolbotten och en kolarkojgrund (L1934:2007), det andra området bestod av två kolbottnar (L1934:2018). Utöver detta fanns en ensamliggande kolarkojgrund (L1934:2010).

Det finns 30 registrerade lämningar inom utredningsområdet. Endast en har bedömts som fornlämning och det är den sedan tidigare registrerade dammvallen L1934:1775. Resterande lämningar har bedömts som övriga kulturhistoriska lämningar. Inom den del av inventeringsområdet som är belägen inom projektområdet för Tjärdalsberget finns 23 kulturhistoriska lämningar varav samtliga har bedömts som övriga kulturhistoriska lämningar.

Några kända, registrerade samiska boplatser finns inte inom projektområdet men inom området finns flera namn som visar på en samisk närvaro i form av exempelvis Lappsvedjorna och Lappmyran. Inom Sundsvalls kommun finns inga registrerade samiska lämningar i Kulturmiljöregistret.

I kulturmiljöprogrammet över Sundsvalls kommun finns utpekade kulturmiljöer i projektområdets närhet. Dessa är Ljungans dalgång (vilken beskrivs under avsnitt 3.5) samt Huljen, beläget knappt 2,8 kilometer sydost om projektområdet (Sundsvalls kommun, 1999). Huljen 16:1 beskrivs som en mindre brukningsenhet med väl samlad bebyggelse av ålderdomlig karaktär. Huljen 7:4 beskrivs som en större bondgård på en udde i Huljesjön.

I Tabell 6-8 nedan finns en sammanfattning över de kulturhistoriska lämningar som identifierats inom och i anslutning till utredningsområdet. Lokalisering av lämningarna kan ses i Figur 6.9.



Figur 6.9 Karta med kulturhistoriska lämningar inom projektområdet för Tjärdalsberget

Tabell 6-8: Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar inom inventeringsområdet

Lämningsnummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Placering
L1934:1775	Dammvall	Fornlämning	Längs tillfartsväg
L1934:2010	Husgrund, historisk tid	Ingen antikvarisk bedömning	Längs tillfartsväg
L1934:2005	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg
L1934:1890	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg
L1934:1911	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1816	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1815	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1795	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1989	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:2007	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1901	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1794	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1879	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1877	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L1934:1910	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5049	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5050	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg
L2025:5051	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	I anslutning till projektområdet
L2025:5052	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5053	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5054	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5055	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5056	Husgrund, historisk tid	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5057	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5058	Område med skogsbrukslämningar	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet

Lämningsnummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning	Placering
L2025:5059	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5060	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5061	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Längs tillfartsväg
L2025:5062	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Inom projektområdet
L2025:5063	Kolningsanläggning	Övrig kulturhistorisk lämning	Cirka 50 meter från tillfartsväg

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 Tjärdalsberget bedöms innebära för kulturmiljöintressen inom tio kilometer från projektområdet är i huvudsak visuell, genom påverkan på landskapsbilden och de upplevelsevärden som finns i området.

Riksintresset Ljungans dalgång är beläget som närmast cirka fyra kilometer från projektområdet. Vindparken är synlig från vissa delar av riksintresset. Läsbarheten, i form av ingående kulturmiljövärden och Ljungan, bedöms inte minskas med denna visuella påverkan varför de negativa effekterna på riksintresset bedöms vara små. Påverkan bedöms varken vara sådan att sambandet mellan riksintressets värden och kopplingen med älven bryts, eller att de långa siktlinjerna i dalgången mellan ingående lämningar och odlingslandskapet bryts, vilket har bedömts kunna vara en sådan påverkan som kan skada riksintresset.

Bebyggelsen vid Huljen bedöms främst kunna påverkas fysiskt genom bebyggelse inom området. Påverkan kan även vara visuell. Ingen fysisk påverkan på intresset kommer ske med anledning av avståndet till vindparken. Bebyggelsen bedöms i viss mån påverkas visuellt, i Gillerbäckens dalgång, där parken blir synlig. Dess värde som representant för den småskaliga brukningen samt dess byggnadshistoriska värde bedöms inte påverkas av detta. Bedömningen görs därför att de negativa effekterna är små.

Två av de övriga kulturhistoriska lämningarna inom projektområdet är belägna inom områden där vindkraftverk kan placeras. Med nuvarande layout för vägar kan en övrig kulturhistorisk lämning beröras av nyanläggning av väg. Ytterligare två lämningar kan med nuvarande väglayout beröras vid breddning av befintlig väg, se Figur 6.9. Bedömningen görs att de negativa effekterna är små.

6.8.3 Skyddsåtgärder

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

- ❖ 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 anläggningsskedet.
- ❖ Om en okänd kulturhistorisk lämning, trots genomförda inventeringar och utredningar, skulle påträffas under anläggningsskedet 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.

6.8.4 Konsekvens

Inga kända fornlämningar finns inom projektområdet. Den arkeologiska inventeringen som utförts resulterade 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 **små**. Vindpark Tjärdalsberget kommer att bli synlig från delar av riksintresset Ljungans dalgång, men riksintressets läsbarhet bedöms inte minskas. Vindparken blir även synlig från bebyggelsen vid Huljen viket bedöms ha en viss påverkan på upplevelsevärdet. Effekterna bedöms därför vara **små negativa**. Konsekvenserna för kulturmiljö bedöms sammantaget bli **små negativa**.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturmiljö vara **små negativa** till följd av etableringen av vindpark Tjärdalsberget.

6.8.5 Kumulativa effekter

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

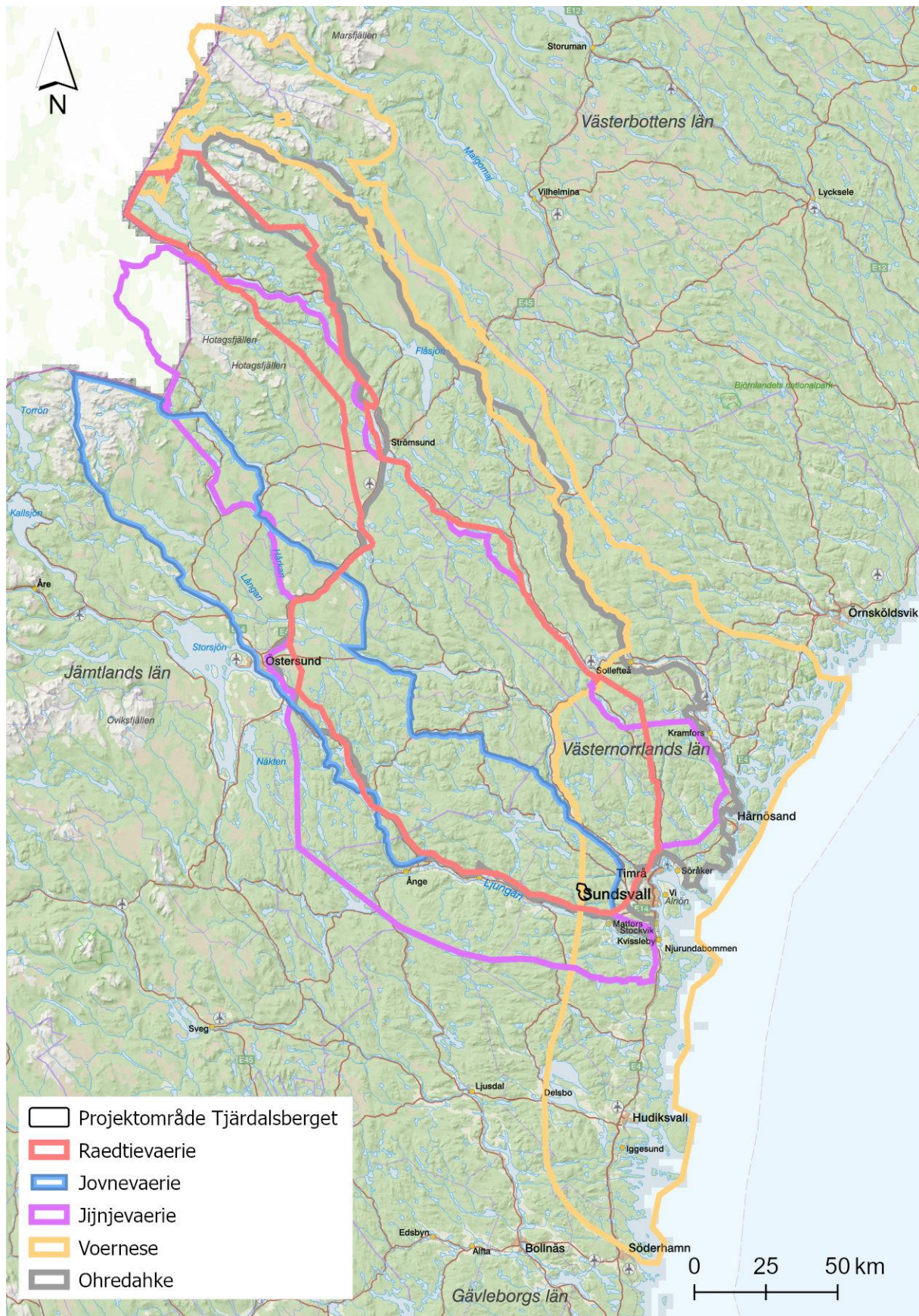
Den fysiska påverkan på kulturmiljöobjekt inom projektområdet påverkas inte av andra närliggande parker. De övriga kulturhistoriska lämningar som eventuellt kan beröras är av en typ som är vanlig i landskapet och det vetenskapliga värdet riskerar inte att påverkas kumulativt även om liknande lämningar tas bort inom andra 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 Tjärdalsberget är liten vilket gör att den kumulativa påverkan på detta område bedöms bli **obetydlig**.

6.9 Rennäring

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

Projektområdet ligger inom betesområden för de fem samebyarna Voernese, Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie, se Figur 6.10.

Samtliga samebyar är fjällsamebyar med åretruntmarker i de nordvästra delarna av Jämtlands län och med vinterbetesmarker som sträcker sig i sydostlig riktning genom Jämtlands län in Västernorrlands län mot kusten.



Figur 6.10 Översikt över de fem samebyar som berörs av Tjärdalsbergets projektområde

6.9.1 Förutsättningar

I Sverige bedrivs rennärning 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 även en organisatorisk enhet 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 samt verka för att samebyns intressen tillgodoses.

Vindpark Tjärdalsbergets projektområde ligger inom de fem samebyarna Voernese, Ohredahke, Raedtievaerie, Jijnjevaerie och Jovnevaerie. Samebyarnas betesområden överlappar varandra utifrån deras anspråk på betesrätt. Enligt Sametingets geodata har alla samebyarna vinterbete inom projektområdet. Jijnjevaerie och Jovnevaerie samebyar har 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. Flyttning av renar sker på för renarna lämpliga flyttleder, dels genom naturlig strövning, dels genom samlade förflyttningar till fots 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

Rennärningen 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.

Rennärningen 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.

Riksintressen i anslutning till projektområdet

Det finns inga riksintressen för rennärning inom eller i direkt anslutning till projektområdet. Norr om området finns dock flera utpekade kärnområden som är av riksintressen för rennäringen. Det närmaste riksintresset är ett kärnområde som tillhör Jijnjevaerie sameby och som ligger 16 kilometer norr om projektområdet, se avsnitt 3.5. Betydelsen av rennäringens riksintressen beskrivs mer ingående i bilaga C14.

Vinterbetet

Vinterbetet är begränsande för renarna. 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 ta sig fram, hitta och tillgängliggöra födan (Vindval, 2021).

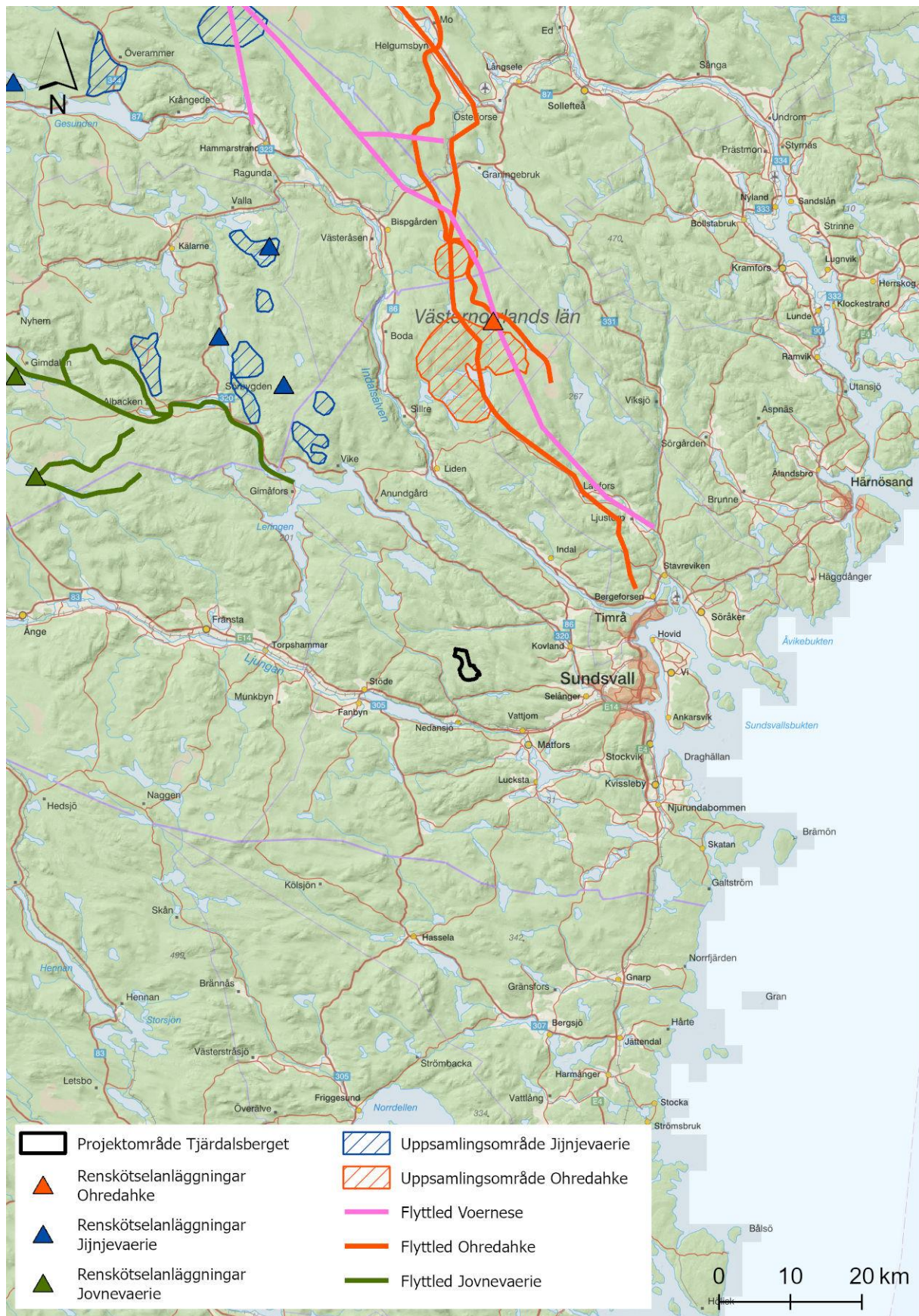
Snöförhållandena kan variera med topografin och väderomslag kan ske som påverkar snöförhållandena, och därmed födans tillgänglighet. Genom att ha tillgång till betesområden med stor variation i topografin har renskötare möjlighet till flexibilitet avseende betet under vintrar med svåra väder- och snöförhållanden. 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 istället äta trädlav, främst hänglav (Riseth, o.a., 2011). Hänglav kan ätas direkt från träden men utgör den största resursen då 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 renskötselområdet har minskat till följd av skogsbruket (Sametinget, 2025c) vilket påverkar renskötelsns 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 6.11. Jovnevaerie sameby har även berättat att de har en anläggning belägen vid Skinnsjön, cirka 38 kilometer från projektområdet. För utförlig beskrivning av samebyarnas markanvändning hänvisas till bilaga C14.



Figur 6.11 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.

Samebyn berättar att området öster om Tjärdalsberget är ett bra betesområde då där finns bra och kuperade hållmarker. Den kuperade terrängen ger området goda förutsättningar att verka som väder- och klimatrefug³. Området vid Tjärdalsberget nyttjas inte aktivt för bete i dagsläget men samebyn beskriver att området är ett viktigt reservbetesområde som kan komma att börja användas i närtid. Den vintergrupp från Ohredahke sameby som betar närmast Tjärdalsbergets projektområde lossar vanligen renarna vid en anläggning vid Bjässjön, och renarna betar sedan norr om Indalsälven där bäst bete beskrivs finnas mot Bergeforsen.

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.

Under de senaste åren har samebyn börjat nyttja sina kustnära beten norr om Sundsvall för att möjliggöra återhämtning av andra 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. Samebyn använder inte området vid Tjärdalsberget aktivt idag men har gjort det historiskt och området kan vara viktigt som klimatrefug och reservbete i 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 Tjärdalsberget 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.

Samebyn uppfattar att området från framför allt den närliggande planerade vindparken Högsvedjan mot Navarn håller gott 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 sedan inte ansågs viktigt nu kan vara det. I dialog har samebyn poängterat att det kan bli aktuellt att börja nyttja reservbetesområden för att tillgodose behovet av bete. Samebyn är trängda av flera andra markanvändningsintressen där skogsbruk och vindkraft är stora påverkansfaktorer.

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 vindpark som kan komma att påverka förutsättningarna att nyttja vinterbetet där. Samebyn använder inte området vid Tjärdalsberget aktivt idag men de har historiskt nyttjat områden närmare Sundsvall för bete, bland annat det aktuella projektområdet, 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.

³ En klimatrefug är ett område som medger tillgång till bra bete även vid svåra väderförhållanden och vid föränderligt klimat

Voernese sameby

Voernese sameby har sina åretruntmarker i Strömsunds kommun och sina vinterbetesmarker i Sundsvall, Timrå, Härnösand, Kramfors, Örnsköldsvik, Ragunda, Sollefteå och Strömsund kommuner. Samebyn har också betesområden i Norge som de nyttjar under sommaren och så länge det går under hösten.

Samebyn transporterar vanligtvis renar till vinterbetet i slutet av oktober eller i början av november. Samebyn delar vanligen upp sig i två vintergrupper. En grupp betar vanligen sina renar mellan Botniabanan och E4an, norr om Kramfors och den andra gruppen mellan Stambanan och Botniabanan. Samebyn kan även beta vid Näsåker, väster om Stambanan. Voernese sameby hävdar sedvana i området kring Tjärdalsberget och även längre söderut.

6.9.2 Påverkan och effekt

Etablering av vindkraft inom renskötseområden 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 C14 för studier avseende effekter i de olika faserna och nedan följer en kortare sammanfattning.

I anläggningsskedet 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 vindparker. Ökad rörelsehastighet innebär att renarnas betesro påverkats. Renarna kan under anläggningsskedet 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 (se beskrivning av risk för iskast i kapitel 7). Under driftsfasen förekommer också mänsklig aktivitet kopplad till service och underhåll i vindparken, 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 vindparker (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 anläggningsskedet är därför sannolika även under avvecklingsfasen.

De effekter som bedöms uppstå vid etablering av vindpark Tjärdalsberget om området börjar nyttjas aktivt är direkt och indirekt betesbortfall, barriär-, undvikande- och spridningseffekter och ökade olycksrisker. Det bedöms också finnas risk att funktionella samband⁴ inom 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 Tjärdalsberget. 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.

- ❖ Den övergripande åtgärden innebär att för att säkerställa god dialog och tillräcklig informationsspridning i projektet ansvarar Bolaget för att en gemensam kommunikationsplan

⁴ 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

för Bolaget, samebyarna och anlitade entreprenörer upprättas. Innehållet i kommunikationsplanen beskrivs i bilaga C14.

Utöver den övergripande åtgärden listas nedan hänsyns- och skyddsåtgärder samt kompensationsåtgärder som kan aktiveras mellan Bolaget och berörda samebyar vid behov. 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 med hjälp av hänsyns- och skyddsåtgärder vid etableringen. Om åtgärderna aktiveras efter anläggningsskedet kan endast åtgärderna i driftsfas aktiveras.

- ❖ Inför anläggningsskedet 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 samt ges möjlighet att själva förmedla information.
- ❖ Om Bolaget har blivit informerade om att samebyarna kommer börja nyttja området för vinterbete innan anläggningsarbeten genomförs påbörjas ska Bolaget ta initiativ till dialog med berörd sameby gällande tidpunkt och detaljplanering för anläggningsarbetena.
- ❖ Tidpunkt för service och underhåll och andra störande aktiviteter inom vindparken ska i möjligaste mån bestämmas i 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 vindparken 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 Bolaget har blivit informerade om att samebyarna kommer börja nyttja området för vinterbete när vindparken ska avvecklas ska Bolaget ta initiativ till dialog med berörd sameby gällande tidpunkt och detaljplanering för arbetet med nedmontering.
- ❖ 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 anläggningsskedet ska genomföras om området nyttjas av någon sameby under aktuell tidsperiod. Exempel på åtgärder som kan bli aktuella är information till entreprenörer, röjning av vegetation i vägdikey, skyltning och hastighetsbegränsningar.
- ❖ Ytor efter anläggningsskedet 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 av samebyn utpekade rutter. 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 vindparken ska i så stor utsträckning som möjligt undvikas 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 ska kvarstå 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, ska 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

Konsekvensanalysen 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.

Etableringen av vindpark Tjärdalsberget bedöms medföra konsekvenser för renskötseln på flera sätt vilka beskrivs nedan. Om området inte behöver nyttjas bedöms inga konsekvenser uppstå.

Betesbortfall och ökad belastning på andra betesmarker

Området har förutsättningar för renbete och en etablering i området bedöms leda till direkt och indirekt betesbortfall. Samebyarna använder inte området aktivt idag men ser det som ett viktigt område 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 påverkar 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. Genom att renarna rör sig förbi eller betar igenom ett område snabbare än vad som vore optimalt leder störd betesro också till indirekt betesbortfall.

Ökad arbetsbelastning och ökade kostnader

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

Minskad flexibilitet för renskötseln

Betesområden och möjligheten att växla mellan olika betesområden över tid är avgörande för att säkra en långsiktigt hållbar renskötsel. I det fall Tjärdalsberget 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. Områdets topografiska variation bedöms även som viktig i framtiden, sett till följderna av ett föränderligt klimat.

Samlad bedömning

Sammanfattningsvis bedöms en etablering av en vindpark i det aktuella området medföra negativa effekter för rennäringen om dessa områden börjar nyttjas för bete. 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 planerade åtgärderna som beskrivs ovan bedöms bidra till att området runt Tjärdalsberget kan bibehålla förutsättningarna för renbete vilket gör att etableringens konsekvenser för renskötseln mildras. Med vidtagna åtgärder bedöms att de sammantagna konsekvenserna av etablering av Tjärdalsbergets vindpark för de berörda samebyarna är **små negativa**.

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

6.9.5 Kumulativa effekter

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

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 rensköterna. Genom fragmentering och minskande betesområden finns också en risk att en sameby behöver minska antalet renar, vilket i förlängningen kan leda till att färre renskötare kan försörja sig på renskötseln.

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

Lokal nivå

I området runt Tjärdalsberget finns flera andra markanvändningsintressen, där de största bedöms vara skogsbruk och andra vindparker. I tillägg till dessa medför etablering av Tjärdalsberget att området ytterligare fragmenteras och påverkas. De kombinerade barriär-, undvikelse-, samt spridningseffekter som de befintliga och planerade vindparkerna samt Tjärdalsberget 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 exploatering 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.

6.10 Klimatpåverkan

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, 2023). 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 1.6 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 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, med hänsyn tagen till områdets värden. Den ansökta vindparkens förväntade årliga elproduktion uppgår till cirka 350 GWh vilket motsvarar hushållselen (5 000 kWh/år) för cirka 70 000 villor eller hela elbehovet (20 000 kWh/år) för cirka 17 500 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 350 GWh/år kan vindpark Tjärdalsberget minska utsläppen av koldioxid med cirka 210 000 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 koldioxidkvivalenter per kilowattimme (gCO_{2e}/kWh). När det gäller vindkraft är utsläppen, enligt deras studie, ca 11 gCO_{2e}/kWh. Det finns även livscykelanalyser som resulterar i utsläpp av växthusgaser på mellan 7 och 56 gCO_{2e}/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 CO_{2e}/kWh (Energimyndigheten, 2021).

På uppdrag av Bolaget har en rapport tagits fram med beräkningar för klimatnytta och klimatpåverkan för vindpark Tjärdalsberget. Rapporten finns att läsa i sin helhet i bilaga C15. Vid beräkningarna har vindparken antagits ha en livslängd på 45 år. 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 klimatomål 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 Tjärdalsberget:

- ❖ För att minimera utsläpp under anläggningsskedet kommer massbalans att eftersträvas vid projektering och anläggning. Detta innebär en strävan att minimera mängden schakt- och fyll genom att utforma vägar och övriga ytor med hänsyn till omgivande mark och geotekniska förutsättningar 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 Tjärdalsberget 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 210 000 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 Tjärdalsberget.

6.10.5 Kumulativa effekter

Inom ett avstånd av tio kilometer från projektområdesgränsen finns två 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 Vindteknikk, 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 Vindteknikk, 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. Det har enligt nationell statistik hittills inte inträffat i Sverige (Greenpowersweden, 2025). Iskast och isras inträffar under få dagar per år, under väderförhållanden när få människor 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 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 vindpark 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 helikoptersläckning. 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 nederbördsmonstren 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 har uppsamlingskärl 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 skyddsåtgärder för att begränsa negativ påverkan på risk och säkerhet från vindpark Tjärdalsberget:

- ❖ 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 Transportstyrelsens 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 kommer att begränsas av säkerhetsskäl.
- ❖ Avfall och kemikalier kommer att hanteras och lagras i enlighet med gällande lagstiftning och enligt eventuella villkor i tillstånd.
- ❖ Eventuellt spill eller läckage från kemikalier eller avfall samlas upp och tas om hand i enlighet med gällande lagstiftning.

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 Tjärdalsberget 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 Tjärdalsberget.

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, länsstyrelser, kommuners som näringslivets och andra aktörers. I Tabell 8-1 beskrivs vindpark Tjärdalsberget påverkan på de globala miljömålen.

Tabell 8-1. Beskrivning över de svenska miljömålen och analys av vindpark Tjärdalsbergets 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 gränsoverskridande 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 Tjärdalsberget 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 Tjärdalsberget 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.

Miljömål	Måluppfyllelse	Bedömning /Analys
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

De konsekvenser vindpark Tjärdalsberget bedöms leda till för miljöaspekterna; natur och biologisk mångfald, fågel, fladdermus, mark och vatten, boendemiljö och människors hälsa, landskapsbild, friluftsliv och rekreation, kulturmiljö, rennärning och klimatpåverkan har bedömts i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Miljökonsekvensbedömningen som utförts visar att vindpark Tjärdalsberget kommer leda till positiva konsekvenser för klimatet, små till måttliga negativa konsekvenser för landskapsbild och små negativa konsekvenser för övriga miljöaspekter, se Tabell 9-1. För aspekten risk och säkerhet bedöms riskerna som acceptabla. Bedömningarna utgår från att beskrivna skyddsåtgärder kommer att vidtas. Bedömningen är kvalitativ och värderas enligt en femgradig skala enligt Tabell 5-1 och är utförd enligt bedömningsmetodiken i avsnitt 5.1. Bedömningen omfattar såväl anläggningskedet som drift och avveckling.

Vindpark Tjärdalsbergets etablering kommer att leda till fysisk påverkan på natur, mark och vatten genom det markanspråk och anläggningsarbete som kommer utföras inom projektområdet. I första hand har verksamheten utformats för att undvika påverkan på värdefulla miljöer och människors hälsa. I syfte att i andra hand minimera de negativa effekter som ändå uppstår har skyddsåtgärder utformats. Utformningen av vindparken har anpassats efter den kunskap om området som inhämtats via genomförda inventeringar och utredningar, inom exempelvis naturmiljö, kulturmiljö, fågel och fladdermöss, samt den information som mottagits under samrådsprocessen. Utformningen och lokaliseringen är också valda för att på bästa och mest effektiva sätt nyttja områdets vindresurs. De anpassningar som gjorts under utformningsprocessen har bland annat säkerställt att verksamheten har anpassats med hänsyn till områdets naturvärden och områden med höga naturvärden har undvikits helt. Den påverkan som återstår gäller i huvudsak produktionsskog utan högre naturvärden.

Vindparken ger också effekter genom synbarhet och störning, dels genom en förändrad landskapsbild vilket ger en effekt på relativt stora avstånd, dels störningar i närområdet genom buller, rörliga skuggor och störning i anläggningsskedet, där boendemiljön är särskilt känslig. Förändrad landskapsbild till följd av en vindparksetablering upplevs olika beroende på människors olika förväntningar och inställningar. Landskapsbild runt Tjärdalsberget är idag påverkat av olika antropogena tillskott så som vindkraftparker, kraftledningar, vägar och bebyggelse. Landskapet är därmed mindre känsligt för det ytterligare tillskott som vindpark Tjärdalsberget ger. Samtidigt skapar dessa olika anläggningar en kumulativ effekt som kan upplevas som negativ för landskapsbild.

Avseende boendemiljö är vindparken utformad på sådant sätt att riktvärden gällande ljud inte kommer att överskridas. Med tillämpning av skyddsåtgärder kommer inte heller de rekommenderade riktvärdena för skuggor att överskridas. Det kuperade skogsbeklädda landskapet gör att långa siktlinjer från ögonhöjd bryts och att verken döljs från många platser. Dock syns stora delar av vindkraftverken från olika platser i omgivningen, så som den bebyggelse som ligger intill områdets sjöar och från högt belägna platser på långt håll.

Vindpark Tjärdalsberget planeras i ett område som utgör reservbete för fem samebyar. De kumulativa effekterna av förändrat skogsbruk, vattenkraft, infrastruktur, utveckling av verksamheter, turism, rovdjurstryck och klimatförändringar som samebyarna påverkas av gör att områden med reservbete blir allt viktigare med tiden. Därför vidtas skyddsåtgärder för att minimera påverkan på rennärningen trots att området inte nyttjas för renbete idag.

Eftersom en vindpark påverkar så många olika intressen och på så stort avstånd är det inte möjligt att hitta en lokalisering utan någon påverkan på andra intressen. Den lokaliseringsanalys och de anpassningar av anläggningen som gjorts har dock lett till en anläggning som är väl anpassad till områdets förutsättningar. Trots att projektområdet och möjliga ytor för placering av vindkraftverk har reducerats under utformningsprocessen är det fortfarande möjligt att realisera ett vindkraftsprojekt som skulle ge ett kraftigt tillskott av förnybar elproduktion.

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 och industri bedöms dock medföra att den inhemska elkonsumtionen kommer öka kraftigt de kommande åren. Vindkraft kan nyttjas för en utbyggnad av en fossilfri transportsektor och industri men även bidra med stor omedelbar klimatnytta om den ersätter befintlig fossil elproduktion genom till

exempel elexport. De negativa miljökonsekvenser som vindpark Tjärdalsberget bedöms leda till bör därför ses i relation till den vinst som samhället uppnår vid tillskottet av förnybar energi.

Sammantaget bedöms vindpark Tjärdalsberget, utifrån de anpassningar som efter samrådet gjorts för antalet verk, höjd och utformning samt efter vidtagna skyddsåtgärder, utgöra en lämplig lokalisering för etablering av vindkraft. Området för vindparken är till största delen tydligt påverkad av skogsbruket. Tillskottet av fossilfri el och den positiva miljö- och klimatnytta som vindparken leder till bedöms överväga de begränsade negativa konsekvenserna som sker till följd av verksamheten.

Tabell 9-1: Sammanfattning över konsekvenser av vindpark Tjärdalsberget för respektive miljöaspekt i kapitel 6

Skala för bedömning av miljökonsekvenser	Stora negativa konsekvenser	Måttliga negativa konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Obetydliga konsekvenser	Positiva konsekvenser
Miljöaspekt	Konsekvens med inarbetade skyddsåtgärder				
Natur och biologisk mångfald	Små negativa konsekvenser.				
Fåglar	Små negativa konsekvenser				
Fladdermöss	Små negativa konsekvenser				
Mark och vatten	Små negativa konsekvenser				
Boendemiljö och människors hälsa	Små negativa konsekvenser				
Landskapsbild	Små till måttligt negativa konsekvenser				
Rekreation och friluftsliv	Små negativa konsekvenser.				
Kulturmiljö	Små negativa konsekvenser				
Rennäring	Små negativa konsekvenser				
Klimatpåverkan	positiva konsekvenser				

10 Fortsatt arbete

10.1 Verksamhetsutövarens egenkontroll

Den som bedriver en verksamhet som omfattas av tillståndsplikt enligt 9 kap. miljöbalken ska ha rutiner för kontinuerlig planering och kontroll av verksamheten för att förebygga miljöpåverkan enligt 26 kap. 19 § miljöbalken. Detta förtydligas vidare i förordningen (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 tillståndsprcessen, 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 provningar

Förutom tillstånd enligt 9 kap. 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, hårdgjorda ytor, kranplaner 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 kap. miljöbalken och eventuella provningar kommer att ske separat i ett senare skede i samband med detaljprojektering efter att tillstånd för vindparken har erhållits. Åtgärderna bedöms dock inte vara av sådan omfattning att det kommer att vara fråga om tillståndspliktig vattenverksamhet.

Betongtillverkning

Betong till vindkraftverkens fundament kan antingen transporteras från en betongstation i regionen eller så kan betongen tillverkas i mobila anläggningar inom projektområdet. Vid behov av mobil anläggning 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.

Täktverksamhet

Vid behov av täktverksamhet kommer tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken att prövas separat.

Kulturmiljö

Om en okänd kulturhistorisk lämning skulle påträffas under anläggningsskedet kommer arbetet att avbrytas och en anmälan av misstänkta fornlämningar kommer att göras till länsstyrelsen i enlighet med kulturmiljölagen (1988:950).

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 (2010:900). 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

- 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*. Hämtat från
https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/er-2021_02.pdf
- Energimyndigheten. (2024). *Myndighetstgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering, ER 2025:03*. Hämtat från <https://energimyndigheten.a-w2m.se/System/TemplateView.aspx?p=Arkitektkopia&id=04b90e827bd84cdea37ecdfabe133f93&l=t&cat=%2FElektrifiering&lstqty=1>
- 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/>
- Europarådet. (2000). *EUROPEISK LANDSKAPSKONVENTION* .
- Fiskekartan. (2025). *Fiskekartan.se*. Hämtat från <https://fiskekartan.se/#> (hämtad 2025-11-12)
- Greenpowersweden. (den 18 02 2025). *Greenpowersweden*. Hämtat från Fakta vindkraft - Islossning från vindkraftblad: https://greenpowersweden.se/fakta/islossning-fran-vindkraftblad/?utm_source=chatgpt.com
- Kartvisaren Mineralrättigheter. (den 06 12 2024). Hämtat från Bergsstaten:
<https://www.sgu.se/bergsstaten/om-bergsstaten/kartvisaren-mineralrattigheter/>
- Kjeller Vindteknikk. (december 2022). *Downloads - Icing maps*. Hämtat från
<https://www.vindteknikk.com/downloads/>
- Länsstyrelsen. (den 26 02 2025). *EBH-kartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länsstyrelsen Västernorrland. (1970). *Skyddsområde för vattentäkt på fastigheten Nedansjö 22:2 i Stöde kommun*. Härnösand: Länsstyrelsen Västernorrland.
- Länsstyrelsen Västernorrland. (2007). *Fastställande av skyddsområde och skyddsföreskrifter för Matfors vattentäkt*. Härnösand: Länsstyrelsen Västernorrland.
- Länsstyrelsen Västernorrland. (2023). *Värdebeskrivning - område av riksintresse för naturvård i Västernorrlands län; Selångersån*.
- 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. (2022). *Miljöbedömningar enligt kapitel 6 miljöbalken*. Hämtat från
<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/specifik-miljobedomning/> den 03 12 2024
- Naturvårdsverket. (den 21 11 2023). *Parisavtalet*. Hämtat från naturvardsverket.se:
<https://naturvardsverket.se/parisavtalet>
- 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. (2025). *Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> (hämtad 2025-10-28)
- 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. (2017). *Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*.
- 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
- Pettersson, S., Elfström, M., Eklöf, J., & Ottvall, R. (2024). *Vindkraft i skogsmiljö: Beräknad dödlighet hos fladdermöss och fåglar*.
- Regeringskansliet. (den 03 06 2024). *Mål för energipolitiken*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/energi/mal-och-visioner-for-energi/>
- Riksantikvarieämbetet. (2024). *Riksintressen för kulturmiljövården - Västernorrlands län (Y)*. Visby: 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., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss: Uppdaterad syntesrapport 2017*.
- Rydell, J., Pettersson, S., & Green, M. (2018). *Nordfladdermus och barbastell - Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk. Rapport 6827*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- 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. (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. (2025). *Kartvisare Jordarter*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-vasternorrland-200-tusen.html> (hämtad 2025-11)
- SGU. (2025a). *Kartvisare Jorddjup*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=-1819250.8182496373,5531702.293514587,2998998.8182496373,8238187.706485413> (hämtad 2025-11)
- SGU. (2025b). *Kartvisare Berggrund*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html?zoom=-1819250.8182496373,5531702.293514587,2998998.8182496373,8238187.706485413> (hämtad 2025-11)

- Skoterleder.org. (2025). *Skoterleder.org*. Hämtat från <https://skoterleder.org/#!map/13/62.4440/16.8810> (hämtad 2025-11-03)
- SMHI. (2025). *Klimatscenariotjänsten*. Hämtat från Klimatscenariotjänsten: <https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/klimatscenariotjansten/klimatscenariotjansten/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>
- Strand, O. C. (2018). *Vindkraft och renar - en kunskapssammanställning. Rapport 6799*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Sundsvalls kommun. (1999). *Översiktlig kulturmiljöinventering Sundsvalls landsbygd 1999*. Tryckeribolaget i Träriket AB.
- Sundsvalls kommun. (2005). *Målstallmännings naturreservat - reservatsbeslut och skötselplan*. Sundsvalls kommun.
- 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). *Friluftskarta*. Hämtat från <https://karta.sundsvall.se/friluftskarta/> (hämtad 2025-11-03)
- 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>
- SVK. (2023). *Transmissionsnätsprojekt Nässe-Vattjom*. Hämtat från Transmissionsnätsprojekt Nässe-Vattjom: <https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/transmissionsnatet/transmissionsnatsprojekt/nasse-vattjom/>
- Trafikverket. (2010). *Transporter till vindkraftsparker*.
- Vattenmyndigheten, H. o. (den 03 09 2025). *Nationella kalkdatabasen*. Hämtat från Nationella kalkdatabasen: <https://kalkdatabasen.lansstyrelsen.se/>
- VindRen. (2011a). *Vindenergi och rennäring i samverkan. Rapport, Kap 3, version 2010-12-07*. SSR och Energimyndigheten.
- Vindval. (2016). *Kumulativa effekter av exploateringar på renskötseln - Vad behöver göras inom tillståndprocesser. Rapport 6722*. Naturvårdsverket.
- Vindval. (2018). *Vindkraft och renar - en kunskapssammanställning. rapport 6799*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Vindval. (2021). *Renar, renskötsel och vindkraft. Vindval. Rapport 7011*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Vindval. (2021). *Renar, renskötsel och vindkraft. Vindval. Rapport 7011*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- VISS. (2025). *Vattenkartan*. Hämtat från <https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/e17e00dc-cfac-4314-a619-ec4533254346/> (hämtad 2025-11)