



# Tokebo Vindpark

Underlag inför avgränsningssamråd avseende uppförande och drift av 5 vindkraftverk i Mullsjö och Jönköpings kommun

2025-01-21

## **PROJEKTUTVECKLARE**

EnBW Sverige AB  
Violinvägen 1  
311 76 Falkenberg

Org nr: 559132-8884  
[www.enbw.se](http://www.enbw.se)

## **KONSULT**

Renewable Sweden AB

Org nr. 559134-5128  
[www.renewablesweden.com](http://www.renewablesweden.com)

Författare: Annie Larsson, Renewable Sweden AB  
Kartor: Erik Edelönn, Renewable Sweden AB  
Layout och beräkningar: Erik Edelönn, Renewable Sweden AB

Kartunderlag: © Lantmäteriet

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1	Mål för vindkraft och elproduktion.....	1
1.2	Samrådet och tillståndsprocessen .....	1
1.3	Samrådsrets .....	3
<b>2</b>	<b>Tokebo Vindpark</b> .....	<b>4</b>
2.1	Projektutvecklare .....	5
2.2	Omfattning och utformning .....	5
<b>3</b>	<b>Förutsättningar för vindkraftsetablering</b> .....	<b>8</b>
3.1	Regional klimat- och energistrategi .....	8
3.2	Kommunala planer .....	8
3.3	Terräng och markanvändning .....	10
3.4	Elanslutning.....	10
3.5	Vindförutsättningar och elproduktion .....	10
3.6	Försvarsintressen och infrastruktur .....	10
3.7	Kalkning av sjö.....	11
3.8	Närliggande vindkraftprojekt .....	12
<b>4</b>	<b>Påverkan på människor, samhälle och miljö</b> .....	<b>13</b>
4.1	Skyddade områden .....	13
4.2	Naturvärden .....	18
4.3	Fåglar.....	19
4.4	Fladdermöss.....	20
4.5	Kulturmiljö .....	20
4.6	Riksintressen .....	22
4.7	Landskap .....	24
4.8	Ljud.....	25
4.9	Rörliga skuggor.....	26
4.10	Hinderbelysning .....	27
4.11	Risker och yttre påverkan .....	28
4.12	Kumulativa effekter .....	29
4.13	Byggnation .....	29
4.14	Nedmontering och återställning.....	29
<b>5</b>	<b>Miljökonsekvensbeskrivning</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Preliminär tidplan</b> .....	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Ordlista</b> .....	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b> .....	<b>33</b>

# FIGURER OCH TABELLER

Figur 1. Översiktlig figur över tillståndsprocessen. ....	2
Figur 2. Samrådskretsen. ....	3
Figur 3. Översiktskarta. ....	4
Figur 4. Utredningsområde med exempellayout av vindkraftverkens placering och vägnät. ....	6
Figur 5. Kalkningsområden i närheten av utredningsområdet. ....	11
Figur 6. Övriga befintliga vindkraftverk inom cirka tio km från exempellayouten. ....	12
Figur 7. Skyddade områden i närheten av utredningsområdet. ....	13
Figur 8. Natura 2000-områden i närheten av utredningsområdet. ....	14
Figur 9. Sjöar och vattendrag i och kring utredningsområdet. ....	16
Figur 10. Kända naturvärden och sumpskogar i och i närheten av utredningsområdet. ....	18
Figur 11. Kulturhistoriska lämningar inom och utanför utredningsområdet. ....	21
Figur 12. Riksintressen inom 10 km från utredningsområdet. ....	22
Figur 13. Beräknas maximal ekvivalent ljudnivå vid bostäder. ....	25
Figur 14. Beräknad tid med rörliga skuggor. ....	26
Figur 15. Placering av olika hinderljus för exempellayouten. ....	27
Tabell 1. Vindkraftverk i exempellayout. ....	5
Tabell 2. Tidplan. ....	31

# 1 INLEDNING

## 1.1 Mål för vindkraft och elproduktion

### 1.1.1 Nationella mål

Det nationella miljö kvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan* anger att "Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås."

Som en del i ovanstående miljö kvalitetsmål har flera etappmål satts upp. Här kan nämnas att senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp (Sveriges Miljömål, 2024).

Sverige har även högt ställda mål om 100 % fossilfri elproduktion. Regeringen tar höjd för ökad elanvändning och prognostiserar ett elbehov på minst 300 terawattimmar (TWh) år 2045. Det är ett fördubblat elbehov jämfört med den sammanställda elanvändningen år 2021 som uppgick till knappt 140 TWh (Energiföretagen Sverige, 2024).

Vindkraft har en viktig funktion i den svenska energimixen och bidrar till att uppnå behovet av en snabb expansion av ny fossilfri och förnybar elproduktion.

De nationella målen kommer bli en stor utmaning för hela samhället. Samtidigt som utmaningen är stor, är klimatomställningen förenad med möjligheter till stora positiva synergieffekter, såsom renare luft, bättre stadsmiljö och tryggare energiförsörjning.

Produktionen av förnybar el skulle bidra till att uppnå målen om ökad elproduktion samt möjliggöra export av förnybar elenergi. Se även avsnitt 3.5 *Vindförutsättningar och elproduktion*.

## 1.2 Samrådet och tillståndsprocessen

Den planerade vindkraftsanläggningen är tillståndspliktig enligt 9 kap. 6 § miljöbalken och har verksamhetskod 40.90. Tillståndsprocessen inleds med ett samråds- och utredningsskede då projektutvecklaren samråder med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda i enlighet med 6 kap. miljöbalken. Under denna period tar projektutvecklaren in synpunkter och information från samtliga intressenter. Detta ligger till grund för vilka utredningar som genomförs, vilket material som tas fram och vilka aspekter som lyfts i miljökonsekvensbeskrivningen.

För vissa verksamheter ska ett undersökningssamråd hållas i syfte att utreda om verksamheten kan antas ha betydande miljöpåverkan. Tokebo Vindpark bedöms automatiskt ha betydande miljöpåverkan enligt 21 kap. 13 § Miljöprövningsförordningen. Det genomförs därför inget undersökningssamråd.

För verksamheter som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en specifik miljöbedömning genomföras. Den specifika miljöbedömningen innebär att projektutvecklaren

- a) samråder om hur en miljökonsekvensbeskrivning ska avgränsas (avgränsningssamråd),
- b) tar fram en miljökonsekvensbeskrivning, och
- c) ger in miljökonsekvensbeskrivningen till den som prövar tillståndsfrågan. Detta regleras i 6 kap. 28 § miljöbalken.

Samråd med allmänheten enligt miljöbalken genomförs vanligtvis som ett *öppet hus* där det ges möjlighet att lyfta frågor och lämna synpunkter.

Efter att samråd med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda genomförts och inventeringsresultat och analyser färdigställts, utarbetas en miljökonsekvensbeskrivning. En tillståndsansökan med miljökonsekvensbeskrivning och samrådsredogörelse lämnas sedan in till Miljöprövningsdelegationen i det län där verksamheten planeras, i detta fall Miljöprövningsdelegationen, Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Miljöprövningsdelegationen har möjlighet att begära in kompletteringar från projektutvecklaren. När handlingarna bedöms vara kompletta kungörs ärendet bland annat i lokala tidningar och på länsstyrelsens webbplats samt skickas på remiss till berörda myndigheter. När ärendet kungjorts bereds allmänheten möjlighet att yttra sig om verksamheten genom att lämna synpunkter till Miljöprövningsdelegationen. När beslut sedan fattats kan det överklagas till Mark- och miljödomstolen.

Tillstånd får inte lämnas av tillståndsmyndigheten om inte kommunen har lämnat sin tillstyrkan (16 kap. 4 § miljöbalken).

Denna samrådshandling utgör underlag för de avgränsningssamråd som enligt 6 kap. 30 § miljöbalken ska hållas med berörda länsstyrelser, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten samt med övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten.

Projektutvecklaren önskar nu synpunkter när det gäller miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning samt om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser.



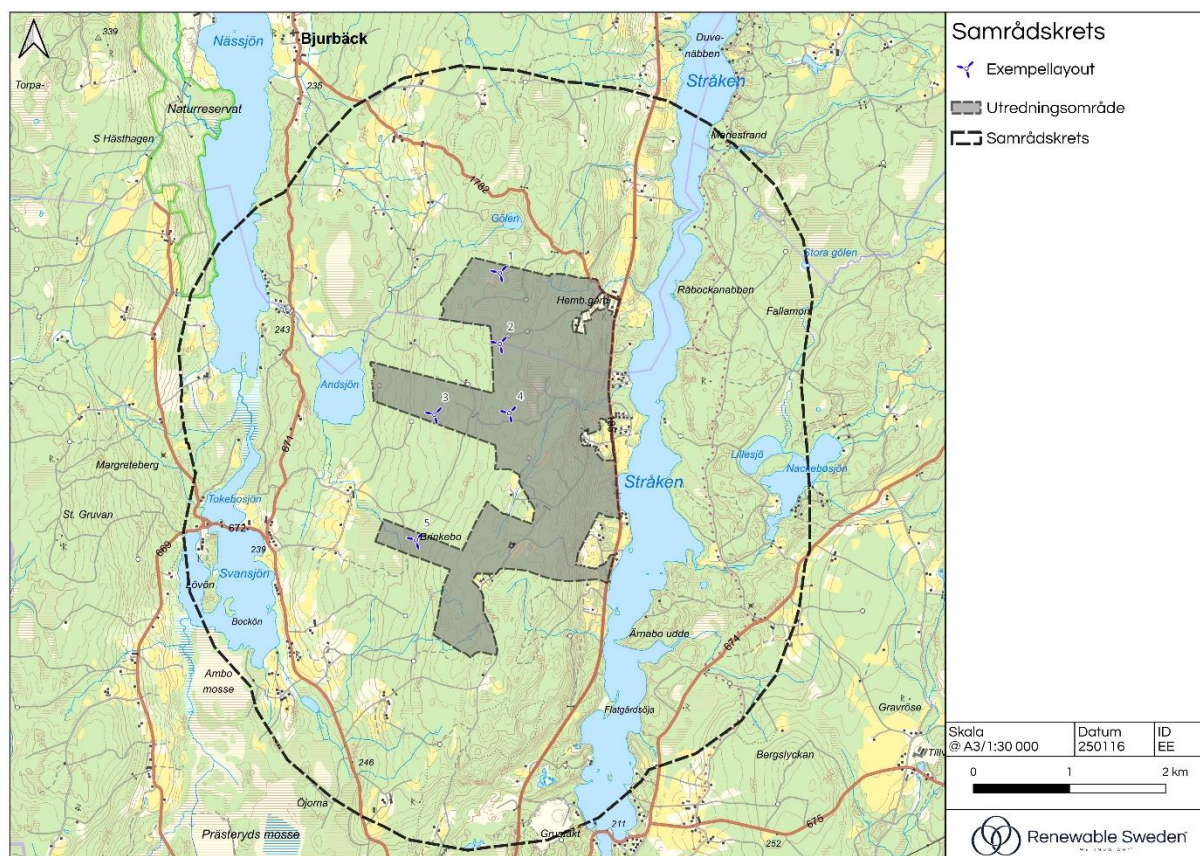
Figur 1. Översiktlig figur över tillståndsprocessen.

## 1.3 Samrådsrets

En inbjudan till samråd och *öppet hus* kommer att skickas till fastighetsägare (lagfarna och taxerade) som anses särskilt berörda. Samrådsretsen är avgränsad till att omfatta fastighetsägare inom två km från utredningsområdesgränsen<sup>1</sup> (Figur 2). En inbjudan kommer också att skickas till hushåll med folkbokföringsadress inom området.

De fastighetsägare som har arrendatorer eller hyresgäster kommer att uppmanas att informera vidare om samrådet.

En inbjudan till samråd och *öppet hus* kommer att annonseras i lokala dagstidningar.



Figur 2. Samrådsretsen, markerad med svart streckad linje, är avgränsad till att omfatta fastighetsägare inom två km från utredningsområdesgränsen.

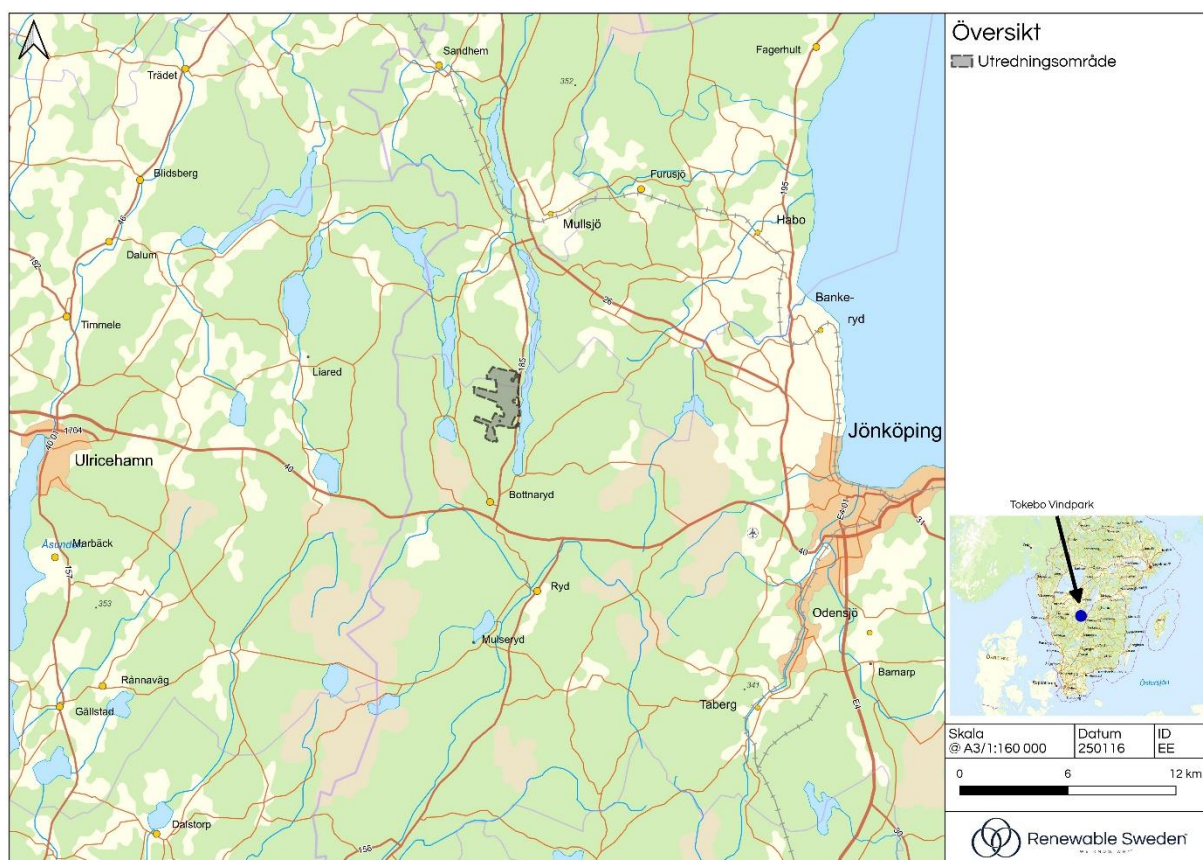
<sup>1</sup> Adressuppgifter kommer att hämtas från Lantmäteriets Fastighetsregister.



## 2 TOKEBO VINDPARK

EnBW Sverige AB, vidare EnBW eller Bolaget, som är projektutvecklare för Tokebo Vindpark (se avsnitt 2.1), har för avsikt att ansöka om tillstånd för maximalt fem vindkraftverk i Mullsjö och Jönköpings kommuner, Jönköpings län. Utredningsområdet ligger cirka 20 km väster om Jönköping och cirka fyra km norr om samhället Bottnaryd (Figur 3). Utredningsområdet är beläget i elprisområde 3.

Det föreslagna utredningsområdet rymmer maximalt fem vindkraftverk. Landskapet inom och i anslutning till utredningsområdet är beläget på en plåtå som karaktäriseras av barrskog med inslag av blandskog, kalhyggen, mossar och mindre ängsmarker. Även en tjärn och en mindre sjö ligger i närheten av utredningsområdet.



Figur 3. Översiktskarta med utredningsområdet, markerat i grått, samt dess lokalisering, markerad med en blå punkt.



## 2.1 Projektutvecklare

EnBW Sverige AB, härfter EnBW eller Bolaget, är ett dotterbolag till EnBW AG, som är ett tyskt energibolag med rötter i Baden-Württemberg. EnBW AG är majoritetsägt av delstatliga aktörer i Baden-Württemberg samt KfW Bank, och är noterat på Frankfurtbörsen. Sedan mitten av 1990-talet har EnBW AG varit en ledande aktör inom förnybar energi i Europa.

EnBW har som mål att främja omvandlingen av energisystemet i Sverige till förnybara och hållbara energikällor för att minska klimatavtrycket från svensk energiproduktion. Bolaget arbetar längs hela värdekedjan, från planering och konstruktion till drift och service. EnBW har ambitionen att bygga, driva och långsiktigt äga sina projekt. För närvarande äger och driver EnBW åtta vindparker i Sverige med en installerad effekt på drygt 120 MW och har en väl utvecklad portfölj för framtida investeringar.

EnBW har sitt säte och huvudkontor i Falkenberg samt kontor i Göteborg.

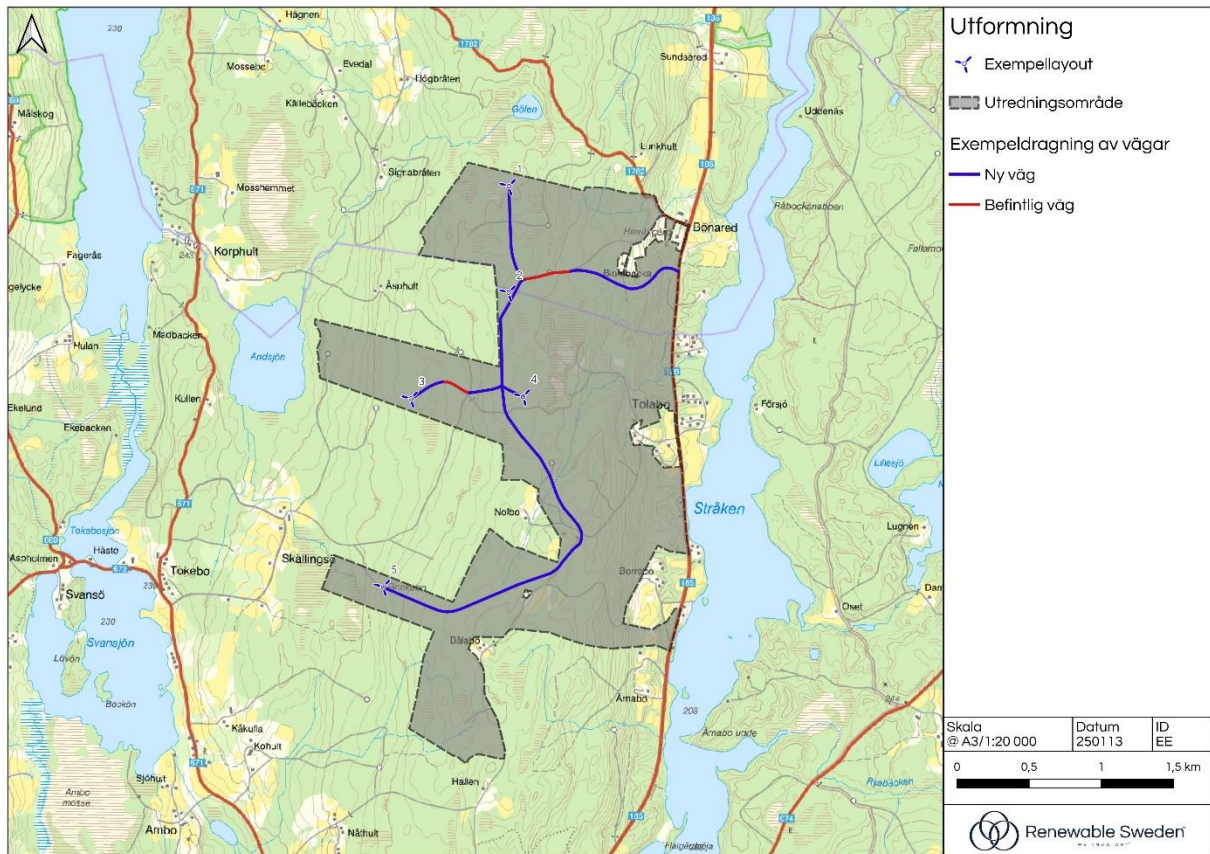
## 2.2 Omfattning och utformning

Avgränsningssamrådet avser en vindkraftpark med maximalt fem vindkraftverk med en totalhöjd på maximalt 290 m. Rotorns storlek avgör vilket inbördes avstånd som krävs mellan vindkraftverken. I exempel på placeringar av vindkraftverk exempelverk med en rotordiameter på 162 m använts (Tabell 1).

Tabell 1. Vindkraftverk i exempellayout.

Vindkraftverk i exempellayout	WS 2.4.0
Fabrikat/Modell	Vestas V162
Navhöjd	209 meter
Rotordiameter	162 meter
Totalhöjd	290 meter
Effekt per vindkraftverk	7,2 MW
Total installerad effekt	36 MW
<i>Beräknad produktion i exempellayout</i>	
Årsproduktion per vindkraftverk (MWh)	Cirka 32 000 MWh
Årsproduktion vindkraftpark (MWh)	Cirka 160 000 MWh

En exempellayout presenteras i det här underlaget (Figur 4). Den utgör exempel på hur placeringen av vindkraftverken kan komma att se ut och kommer sannolikt justeras beroende på resultat av kommande fältundersökningar, byggtekniska förutsättningar, samrådsyttranden med mera.



Figur 4. Utredningsområde med exempellayout av vindkraftverkens placering och vägnät.

Utformningen med vindkraftverkens placeringar har tagits fram med hänsyn till kända natur- och kulturvärden. Utformningen är också anpassad så att gällande krav för ljudpåverkan vid bostäder ska kunna innehållas och för att vindkraftparken ska ge maximal elproduktion utifrån vindförutsättningarna.

Ju större svepyta en rotor har desto längre avstånd krävs mellan vindkraftverken. Detta beror på att vinden bakom rotorn blir turbulent och energifattig. I regel behövs ett avstånd motsvarande 4–5 rotordiametrar mellan vindkraftverken för att de inte ska påverka varandras produktion negativt. I exempel på placeringar av vindkraftverk har ett exempelverk med en rotordiameter på 162 meter använts.

Vägar, kranplatser och andra kringbyggnader kommer att beskrivas i miljökonsekvensbeskrivningen. Befintliga vägar kommer att nyttjas där det är möjligt. Samtliga vindkraftverk med tillhörande infrastruktur kommer att placeras inom utredningsområdet. Figur 4 visar även en preliminär dragning av internt vägnät.

### *2.2.1 Utformning i kommande ansökan*

I avgränsningssamrådet presenteras en exempellayout av vindkraftparken. Slutlig placering av vindkraftverken beror på hur stort avstånd som är lämpligt mellan vindkraftverken, vindriktning, ljud- och skuggbild samt hänsyn till natur- och kulturområden inom utredningsområdet.

Flexibilitet i placering av vindkraftverken är avgörande för att optimera elproduktionen, kunna välja den bästa möjliga teknik som är ekonomiskt försvarbar vid tiden för upphandling samt att kunna anpassa vägar, positioner och annan infrastruktur för minsta möjliga intrång i miljön.

Utformning i kommande tillståndsansökan kommer att baseras på resultaten av inventeringar och utredningar eftersom vindkraftverkens placeringar, vägdragningar, kranplatser och andra kringbyggnader kommer att anpassas med beaktande av identifierade värden för att minimera negativ påverkan. Följande är exempel på inventeringar, utredningar och analyser som har utförts eller planeras att utföras:

- Naturvärdesinventering
- Arkeologisk utredning
- Fågelinventeringar
- Fladdermusinventering
- Fotomontage
- Ljudberäkning
- Skuggberäkning (rörliga skuggor)

# 3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR VINDKRAFTSETABLERING

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

## 3.1 Regional klimat- och energistrategi

Länsstyrelsen i Jönköpings län har tagit fram en klimat- och energistrategi som visar en gemensam inriktning för klimat- och energiarbetet i offentlig sektor, näringsliv och civilsamhälle i Jönköpings län. Jönköpings län har ett övergripande mål att bli ett klimatsmart plusenergilän senast 2045. Det innebär bland annat att länet ska vara självförsörjande på förnybar energi och genom överskott bidra till energiomställningen. Ett av tre övergripande mål i strategin som är satt för att synliggöra vad aktörer i länet behöver fokusera på i arbetet framöver innebär att Jönköpings län senast 2045 producerar mer energi än som används inom länet. Energin som produceras är förnybar och att mängden är minst 10 000 GWh/år (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2019).

För genomförandet av strategin har Länsstyrelsen i Jönköping initierat ett antal projekt. Ett av dessa projekt, *Kraftsamling vindkraft i Jönköpings län*, hade som syfte att främja en hållbar utbyggnad av vindkraft genom att stärka förutsättningarna för god fysisk planering av vindkraft samt verka för en tydlig, effektiv och transparent tillståndsprocess i länet. Förväntade effekter på längre sikt är tydligare kommunala översiktsplaner vad gäller vindkraft; stärkt transparens, kvalitet och effektivitet i tillstånds- och anmälningsprocess samt i tillsyn gällande vindkraft; att det finns en mellankommunal och regional samverkan kring vindkraft samt att den nationella strategin för hållbar vindkraftutbyggnad har implementerats i länet (Energikontor Norra Småland, 2024).

## 3.2 Kommunala planer

En vindkraftsetablering kan beröras av olika typer av planer, policys och styrdokument. Här redogörs översiktligt för de kommunala översiktsplaner som berör Tokebo Vindpark.

Utredningsområdet för Tokebo Vindpark ligger till största delen i Jönköpings kommun. Fyra av fem verk planeras ligga i Jönköpings kommun och ett, det nordligaste, planeras ligga i Mullsjö kommun.

### 3.2.1 Översiktsplan Jönköpings kommun

Riktlinjerna i Jönköpings kommuns översiktsplan anger bland annat att etablering av vindkraftparker ska prioriteras framför annan markanvändning inom de delar av de så kallade utredningsområdena som även ligger inom riksintresset för vindbruk. För områden som pekas ut som utredningsområden för vindkraftparker anger planen att dessa kan nyttjas för detta ändamål om det finns förutsättningar som medger det samt att områdena ska användas på bästa sätt genom att använda så mycket som möjligt för vindkraftändamål. Områdena är lokaliserade med hänsyn till grannkommunernas redovisning av tysta eller lågexploaterade områden för att undvika framtida intressekonflikter. För att uppnå en hållbar utveckling anges i planen att en samverkan måste ske över de kommunala gränserna för att se till fler intressen än kommunens egna.

I gällande översiktsplan för Jönköpings kommun som fastställdes 2016 är området för projekt Tokebo Vindpark utpekade som utredningsområde för vindkraftparker.

I motiveringen till de utpekade utredningsområdena nämns bland annat att utredningsområden för vindkraftparker är lågexploaterade, är inte utpekade som särskilt viktiga för friluftslivet och har inte heller några större sammanhängande skyddsområden med exempelvis höga natur- eller kulturvärden. För att minimera påverkan för närmsta granne vid etablering har hänsyn tagits till spridd bostadsbebyggelse. Ingen bostad ligger inom 500 meter (enligt 2014 års uppgifter). Den nationella vindkarteringen från 2011 har använts som underlag för att se hur vindförhållandena är i dessa områden. Utredningsområdena har en vindhastighet på mer än 7 m/s på 140 meters höjd, och är minst 100 hektar (Jönköpings kommun, 2016).

#### *Ny översiktsplan*

Jönköpings kommun arbetar med att ta fram en ny översiktsplan för mindre tätorter och landsbygden. I samrådsunderlaget för den nya översiktsplanen är inte utredningsområdet för Tokebo Vindpark utpekade som område för markanvändning för vindkraft. Det finns heller ingen utpekad begränsning för etablering av vindkraft. Förslag till ny översiktsplan har varit ute på samråd, men är ännu inte antagen av kommunen.

### **3.2.2 Översiktsplan Mullsjö kommun**

I den exempellayout som presenteras i detta samrådsunderlag så är det nordligaste vindkraftverket beläget i Mullsjö kommun. I Mullsjö kommuns nu gällande översiktsplan står att läsa att Habo och Mullsjö kommuner tillsammans har arbetat fram *Vindkraftpolicy för Habo och Mullsjö kommuner* som antogs av Mullsjö kommun 2008-12-16. Denna policy innehåller analyser och avvägningar mellan motstående allmänna intressen för naturvård, kulturmiljövård, hälso- och miljöskydd samt friluftsliv och landskapsbild. Policyn sammanfattas i översiktsplanen.

Kommunen har tillsammans med Habo kommun även tagit fram en landskapsanalys samt en analys av landskapets känslighet gentemot etablering av vindkraft. Därutöver har de också låtit ta fram en inventering av tysta områden.

Kommunerna har arbetat fram etableringsförutsättningar och riktlinjer som gäller för vindkraft och riktlinjerna är avsedda som vägledning inför ansökan om etablering av enstaka vindkraftverk såväl som större vindkraftparker. De utgör underlag för individuella prövningar och beslut. Om en etablering av vindkraftverk föreslås ska lämpligheten utredas utifrån objektets/områdets syfte, omfattning och skyddsvärde/känslighet.

Mullsjö kommun gör bedömningen att det finns ett antal områden i kommunen som är olämpliga för vindkraftsetablering. Exempel på sådana områden är stora opåverkade områden. Inom sådana och ett antal andra områden ska det råda restriktivitet för etablering av vindkraft.

I gällande översiktsplan för Mullsjö kommun är utredningsområdet för Tokebo Vindpark utpekade som ett område med *mycket liten känslighet för vindkraftsetableringar*. (Mullsjö kommun, 2017)

#### *Ny översiktsplan*

2022 tog kommunstyrelsen i Mullsjö kommun beslut om att en ny översiktsplan ska tas fram med nya visioner och mål för hur Mullsjö kommun ska utvecklas. Samrådstiden pågick mellan den 1 juni och 30 september 2024.

### 3.3 Terräng och markanvändning

Utredningsområdet för Tokebo Vindpark är beläget på ett höjddparti med en varierande markhöjd på ungefär 270 – 310 meter över havet mellan två dalgångar med sjöar och vattendrag. Området är kuperat och utgörs av ett skogsbrukslandskap, framför allt av barrskog och blandskog med både skogsklädda bergspartier, gallringsskog och kalhyggen. Det finns även flertalet skogsbilvägar inom området och öster om området går länsväg 185.

### 3.4 Elanslutning

Inom vindkraftparken kommer ett markförlagt elnät anläggas. Kablarna förläggs företrädesvis längs nya och befintliga vägar. Parken planeras att anslutas till regionnätet. Projektering av elanslutning kommer att pågå parallellt med projektering av vindkraftparken.

### 3.5 Vindförutsättningar och elproduktion

Vindförhållandena i utredningsområdet är goda, utifrån data som analyserats. Ytterligare analyser kommer att göras för att bekräfta vindtillgången. Medelvinden vid navhöjden för exempellayout (209 m) uppskattas i nuläget till cirka 8,8 m/s. Den layout med fem vindkraftverk som presenteras i detta underlag beräknas ge en årlig elproduktion på cirka 160 000 MWh/år.

En normal villas totala energiförbrukning är cirka 20 000 kWh/år. Vid uppvärmning på annat sätt än med el är en normal elanvändning cirka 5 000 kWh/år (Konsumenternas Energimarknadsbyrå).

Den totala vindkraftsproduktionen motsvarar då hushållsel för cirka 32 000 villor eller cirka 8000 villors totala energiförbrukning.

### 3.6 Försvarsintressen och infrastruktur

EnBW undersöker vilka aktörer som har intressen i området. Exempel på dessa är Försvarsmakten, tillståndshavare med radiolänkstråk, Luftfartsverket samt närliggande flygplatser. Vilken infrastruktur i form av vägar och elledningar som kräver hänsynstagande ses också över.

Exempellayouten har anpassats till vägar, elledningar samt övrig infrastruktur.

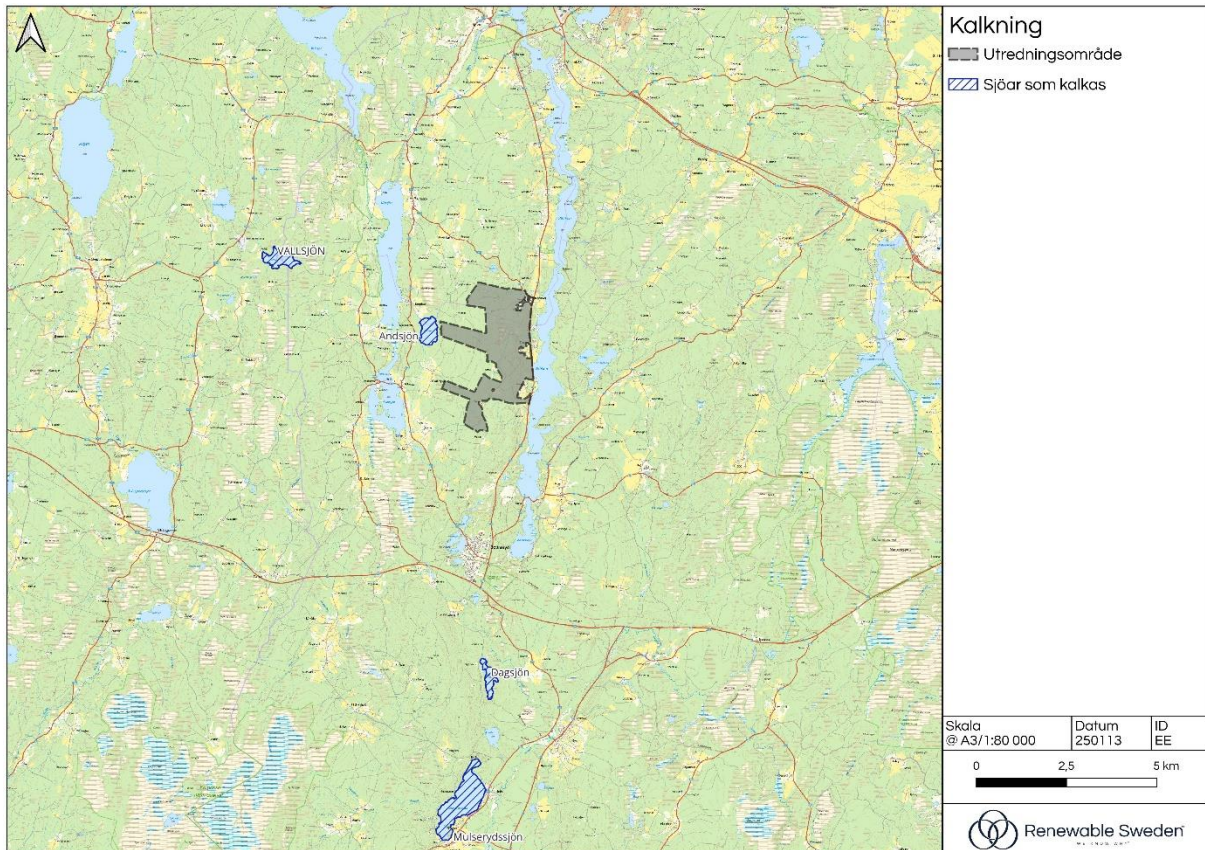


### 3.7 Kalkning av sjö

Målet med kalkning av sjöar, vattendrag och våtmarker är att motverka försurningens negativa inverkan på det naturliga djur- och växtlivet i väntan på att vattenkvaliteten återhämtar sig. Kalkning utförs med båt, flyg (helikopter), eller doserare (i strömmande vattendrag).

EnBW har kännedom om att kalkning sker i Andsjön väster om utredningsområdet. Vid kalkning med helikopter kan skyddsavstånd bli aktuellt.

En konsekvensbedömning kring kalkning och eventuella skyddsavstånd till vindkraftverk kommer att beskrivas i miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 5. Kalkningsområden i närheten av utredningsområdet.

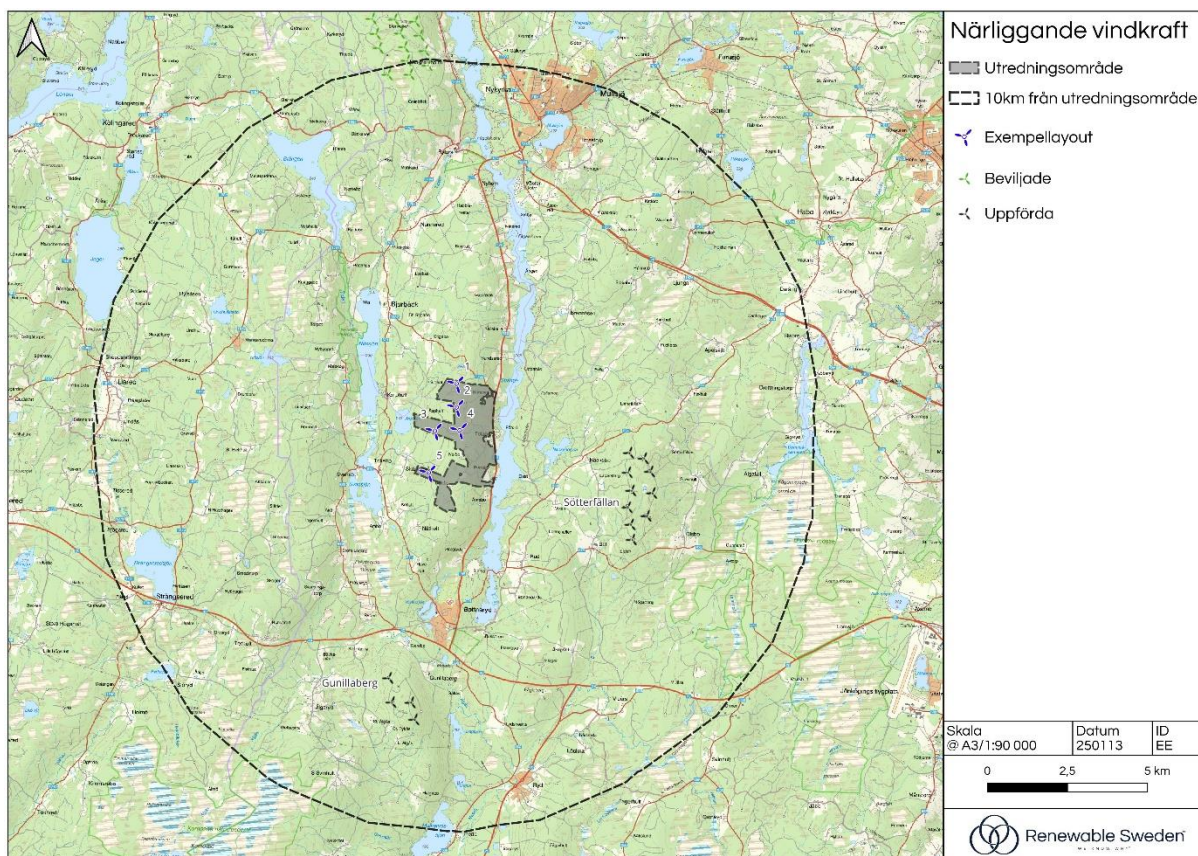
### 3.8 Närliggande vindkraftprojekt

En genomgång av vindkraft i området inom cirka tio km från Tokebo Vindpark har gjorts genom en sökning i Vindbrukskollen (Vindbrukskollen, u.å.).

Resultatet visar att det finns två vindkraftparker inom tio km från exempellayouten. Se Figur 6.

- Gunillaberg med fyra vindkraftverk (cirka 6 km söder om utredningsområdet).
- Sötterfällan med tio vindkraftverk (cirka 5 km österut).

I viss mån kan kumulativa miljöeffekter uppstå ihop med kringliggande befintliga vindkraftverk, främst avseende påverkan på landskapsbilden. Inga kumulativa miljöeffekter väntas uppstå avseende ljud- eller rörlig skuggpåverkan på grund av avstånden mellan Tokebo Vindpark och kringliggande vindkraftverk. I projektets miljökonsekvensbeskrivning kommer konsekvensbedömningar göras utifrån ett kumulativt perspektiv.



Figur 6. Övriga befintliga vindkraftverk inom cirka tio km från exempellayouten.



# 4 PÅVERKAN PÅ MÄNNISKOR, SAMHÄLLE OCH MILJÖ

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

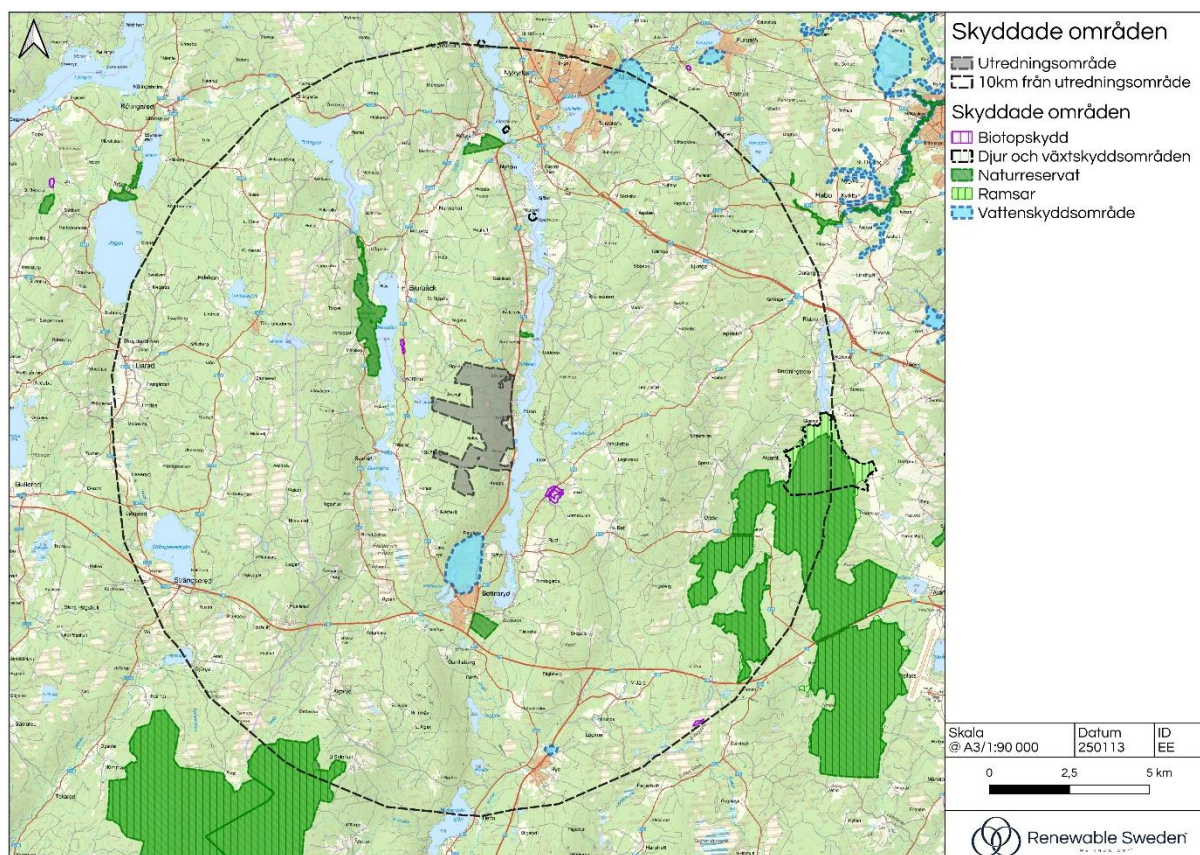
## 4.1 Skyddade områden

Inom ramen för 7 kapitlet i miljöbalken kan mark och vattenområden skyddas med olika former av områdesskydd. De vanligaste är naturreservat, Natura 2000 och strandskydd, men här finns även exempelvis nationalparker och specifika djur- eller växtskyddsområden.

Utredningsområdet är inte beläget inom något skyddat område. Natura 2000-, vattenskydd-, samt djur- och växtskyddsområden återfinns inom tio km radie från utkanten av utredningsområdet (Figur 7 samt Figur 8).

Inom ett avstånd på tio km från utredningsområdet finns även naturreservat, biotopskydd och ramsarområden (Figur 7).

Naturreservaten är även Natura 2000-områden och beskrivs tillsammans i avsnitt 4.1.1.

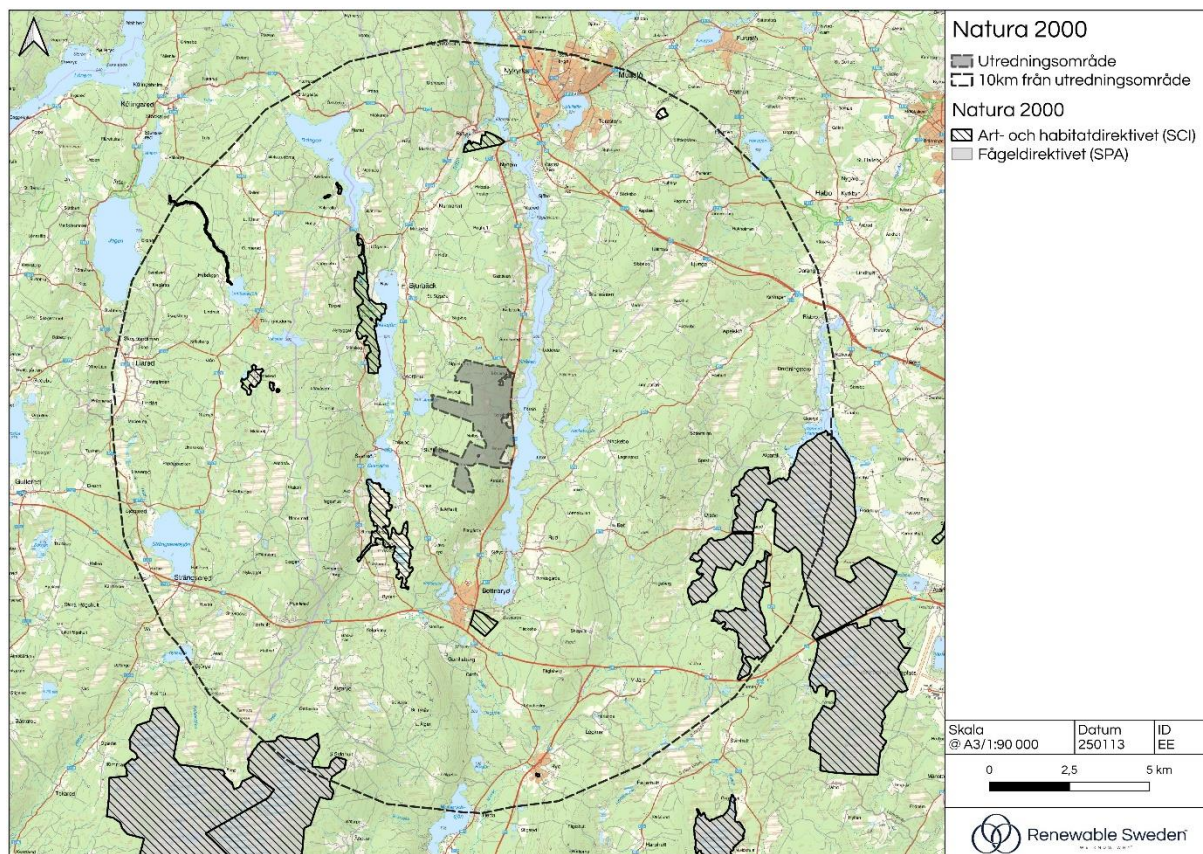


Figur 7. Skyddade områden i närheten av utredningsområdet.



#### 4.1.1 Natura 2000 och naturreservat

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



Figur 8. Natura 2000-områden i närheten av utredningsområdet.

Nedan beskrivs de Natura 2000-områden, där vissa av områdena även är naturreservat, och som ligger inom tio km från exempelområdet. Se även karta (Figur 7 samt Figur 8).

**Jäbroruder** är ett litet Natura 2000-område cirka 9,5 km nordost om utredningsområdet. Området har mycket höga värden knutna till silikatgräsmarker och fuktängar.

**Ryfors**, cirka sju km norr om utredningsområdet, är ett Natura 2000-område och sedan 1991 ett naturreservat som utgör en av länets naturskogar. Området utgörs av en barrblandskog med ovanligt rik förekomst av gamla, grova träd. Området anses vara väl skyddat som Natura 2000-område då det också är ett naturreservat.

**Hulegårde** består av två delområden som karakteriseras av slätterängar och är belägna cirka sju km nordväst om utredningsområdet.

**Nyckelås** är beläget cirka två km nordväst om utredningsområdet och är ett för länet ovanligt stort lövskogsområde med näringsrika markförhållanden. Lövskogen breder ut sig i sluttningen ner mot Näs-sjöns västra strand och längs med Tidån norrut mot sjön Brängen. Nyckelås är skyddat som naturreservat sedan 2005.

**Lilla Rydet** är en ensamliggande gård i höglänt skogsbygd cirka 5,5 km väster om utredningsområdet. Bebyggelsen ligger på en höjd omgiven av småskaliga och kuperade odlingsmarker samt en slätteräng.

**Brunsered** är en gård som ligger mycket högt beläget i skogsbygden cirka sex km väster om utredningsområdet. Med sina småskaliga och varierade odlingsmarker omgivna av barrskog och myrmarker i det höglänta omgivande landskapet utgör området ett värdefullt exempel på ett äldre odlingslandskap.

**Prästeryds- och Ambomosse** ligger cirka två km sydväst om utredningsområdet och är med i myrskyddsplan för Sverige. Myrarna är öppna, mångformiga och utgör goda representanter för myrmark i Jönköpings län. I vissa partier finns rikkärrsvegetation med tillhörande flora.

**Bottnaryds urskog** strax sydost om Bottnaryd är ett äldre skogsområde som utgör en mosaik av vegetationstyper samt har en hög artrikedom. Området är även skyddat som naturreservat.

**Dumme mosse** är beläget cirka sju km sydost om utredningsområdet och är även ett naturreservat sedan 1998. Dumme mosse är ett av Jönköpings läns största och mest varierade våtmarksområden.

**Komosse** är ett Natura 2000-område och naturreservat som är beläget cirka nio km sydväst om utredningsområdet. Komosse är naturreservat och består av två separata myrmarksområden. Båda områdena är delar av ett större sammanhängande myrmarksområde som sträcker sig in i Västra Götalands län.

#### *4.1.2 Vattenskyddsområde*

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

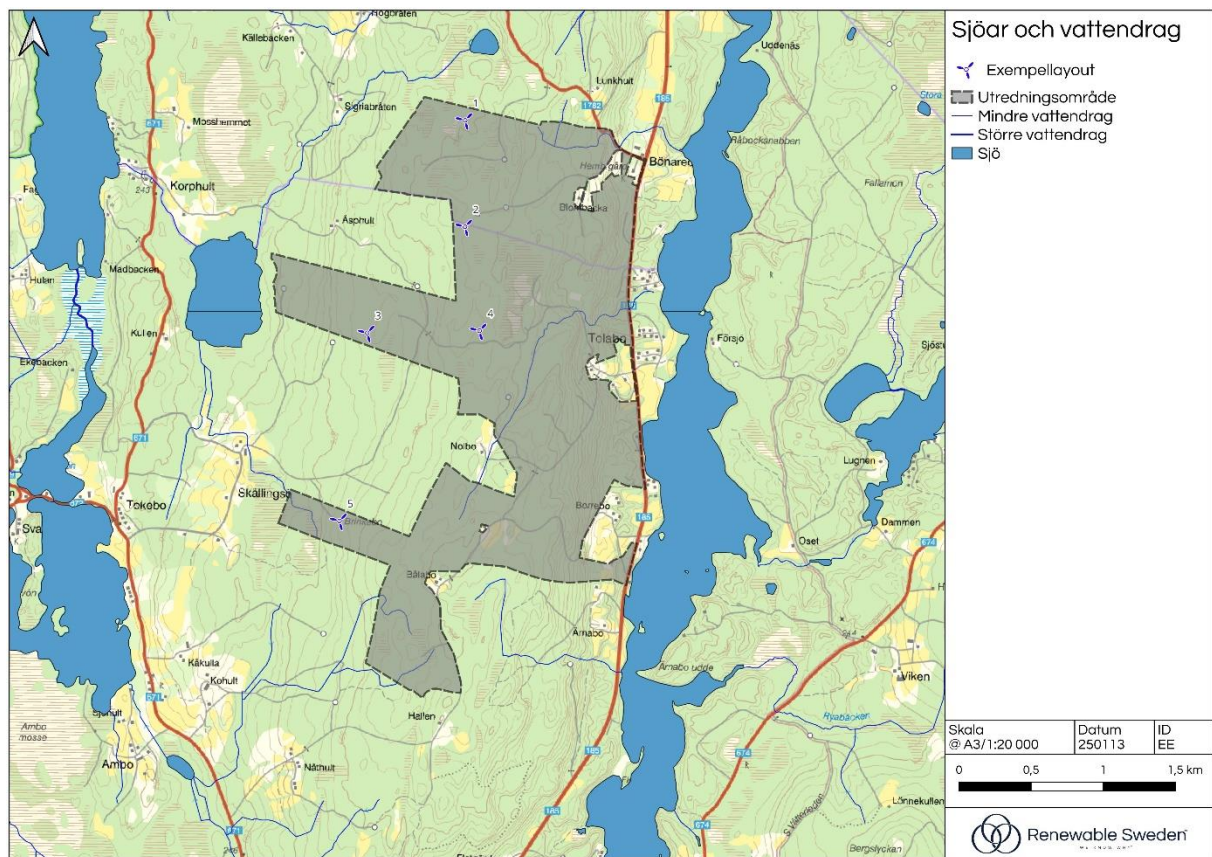
Närmaste vattenskyddsområde (Bottnaryds vattenskyddsområde) ligger cirka 1,5 km syd om utredningsområdet (Figur 7).

#### *4.1.3 Strandskydd*

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

Inom utredningsområdet finns vattendrag som omfattas av strandskydd. Om det krävs att vindkraftverk, vägar eller annan infrastruktur placeras inom strandskyddat område kommer detta att beskrivas i miljökonsekvensbeskrivningen och förenligheten med strandskyddsbestämmelserna prövas inom ramen för tillståndsprövningen.





Figur 9. Sjöar och vattendrag i och kring utredningsområdet.

#### 4.1.4 Övriga skyddade områden

Inom tio km från utredningsområdet finns även djur- och växtskyddsområden, biotopskydd och ramsarområden (Figur 7). Inga sådana skyddade områden finns inom utredningsområdet.

Ett djur- och växtskyddsområde ligger 9,5 km öster om utredningsområdet. Det är ett fågelskyddsområde av stor betydelse som rastplats för flyttande fågel och en god biotop för många häckande fåglar.

Dumme mosse, som beskrivs i avsnitt 4.1.1, ligger cirka sju km öster om utredningsområdet. Det är ett av Jönköpings läns största och mest varierade våtmarksområden. Förutom att det är naturreservat och Natura 2000-område så är det också utpekat som ramsarområde. Ett ramsarområde är ett internationellt skyddat våtmarksområde som utsetts enligt Ramsarkonventionen, ett globalt avtal för att bevara och hållbart använda våtmarker. Dessa områden har stor betydelse för biologisk mångfald, vattenhushållning och som livsmiljö för hotade arter.

Det finns två biotopskyddade områden inom tre km från utredningsområdet. Ett område på 2,7 ha ligger cirka två km nordväst om utredningsområdet som utgör kategorin äldre naturskogsartade skogar. Ett område om 12,9 ha ligger cirka 1,5 km sydost om utredningsområdet och utgör kategorin äldre sandskogar bestående av barrblandskog.



#### *4.1.5 Skyddsåtgärder och konsekvenser*

De Natura 2000-områden som beskrivs ovan, inom tio km från utredningsområdet, är skyddade enligt art- och habitatdirektivet. Dessa värden är bundna till mark och vatten och kan påverkas dels genom fysiskt intrång, dels via hydrologisk påverkan inom avrinningsområdet. Dumme mosse och Komosse är även skyddade enligt fågeldirektivet. Fåglar beskrivs närmare under avsnitt 4.3 nedan.

Fysiska intrång i dessa områden kommer inte bli aktuellt. Dock har flera av dessa områden rekreations- och friluftslivsvärden, vilket behöver beaktas vid bedömning av landskapsbildspåverkan.

Vid markarbeten och planering av exempelvis tillfartsvägar och byggområden kommer särskild hänsyn tas till skyddade områden på olika sätt. Sammantaget förväntas i nuläget påverkan på markbundna skyddade områden enligt miljöbalken bli små.

Avseende hydrologisk påverkan kan detta undvikas i möjligaste mån genom specifika åtgärder under byggnation. I de fall det krävs att markarbeten utförs i vattenområden kommer detta att ske med bästa möjliga teknik.

Anläggning i vattenområden ska där så är tillämpligt föregås av anmälan till tillsynsmyndigheten, vanligen länsstyrelsen i det aktuella länet, i enlighet med 11 kap. 9 a § MB.

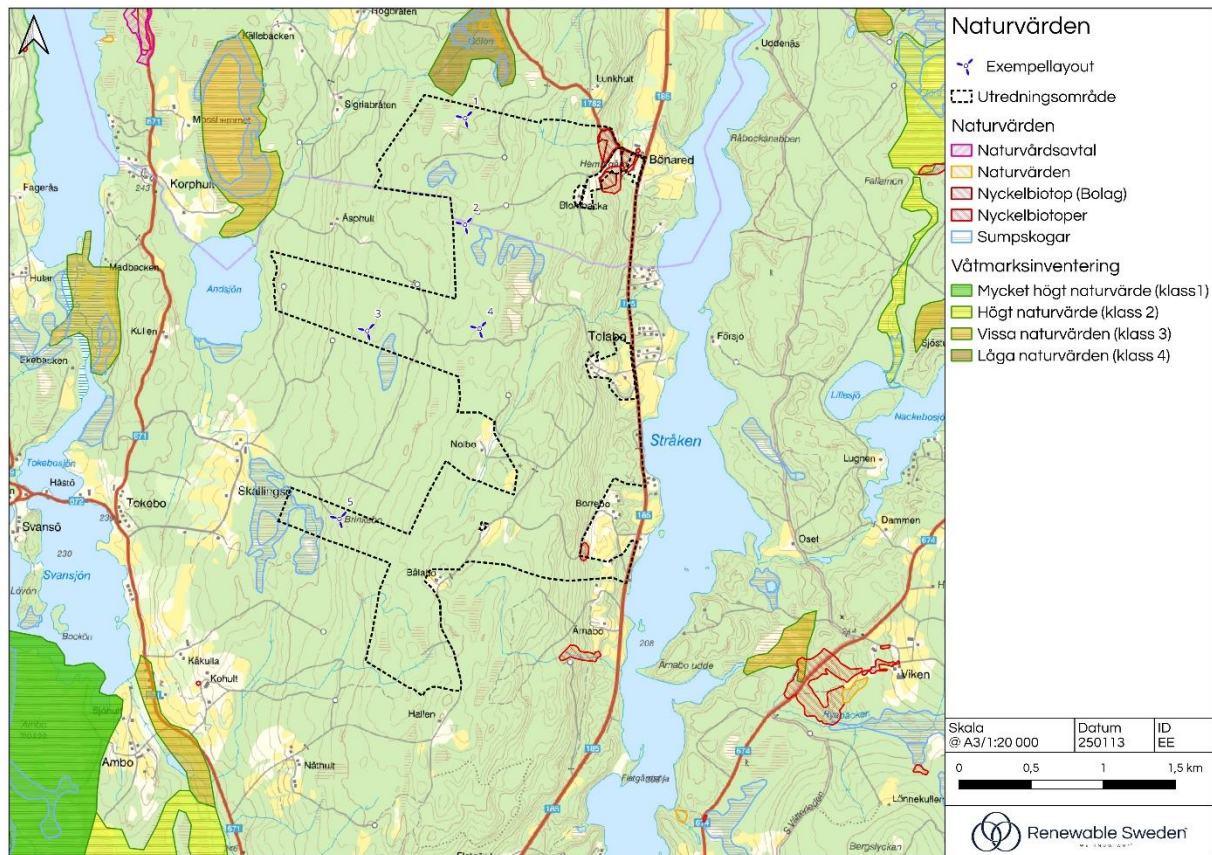
Det vattenskyddsområde som finns cirka 1,5 km söder om utredningsområdet bedöms inte påverkas av etableringen av vindkraftverk då inga fysiska ingrepp görs på eller intill denna plats.

Övriga skyddade områden inom tio km radie från utredningsområdet utgörs av djur- och växtskyddsområden, biotopskydd och ramsarområden. Dessa anses inte påverkas av planerad verksamhet enligt exempellayouten.

Slutgiltig bedömning avseende påverkan på skyddade områden, samt förslag till skyddsåtgärder i de fall där detta kommer anses lämpligt, kommer att presenteras i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

## 4.2 Naturvärden

Förekomst av kända naturvärden, nyckelbiotoper, sumpskogar och våtmarker i utredningsområdet har undersökts med hjälp av befintliga datakataloger från Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen (Figur 10).



Figur 10. Kända naturvärden och sumpskogar i och i närheten av utredningsområdet.

### 4.2.1 Registrerade naturvärden

Inom utredningsområdet finns fem mindre sumpskogar och några mindre våtmarker. Inga nyckelbiotoper, biotopskyddsområden eller naturvärden finns registrerade inom utredningsområdet.

### 4.2.2 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Placeringen av vindkraftverk och vägar i exempellayouten har valts utifrån att eventuella objekt med förhöjda naturvärden som är kända ska påverkas minimalt av fysiska ingrepp. Med nuvarande parklayout bör projektet kunna genomföras med små konsekvenser för områdets markbundna kända naturvärden. Layouten kan komma att ändras när kunskapen om området ökar. En naturvärdesinventering enligt Svensk Standard (SS 199000:2023) med detaljeringsnivå *medel* och naturvärdesklass 1–3 har genomförts.

Layout av vindkraftverk med tillhörande infrastruktur kommer att anpassas så att påverkan på natur- och kulturvärden samt hydrologisk påverkan och avverkning i områden med naturvärden begränsas så långt som möjligt. Befintliga vägar kommer att nyttjas där så är möjligt.

Slutlig bedömning av påverkan på naturvärden samt förslag på skyddsåtgärder, där det bedöms lämpligt, redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

## 4.3 Fåglar

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

- Kollisioner
- Habitatsförluster
- Barriäreffekter
- Störningar
- Indirekta effekter

Lokaliseringen av en vindkraftsanläggning är troligen den faktor som har störst betydelse för effekten på fåglar. Vindkraftsetableringar på platser med viktiga häcknings- och/eller rastningslokaler för hotade arter, större fågelkolonier eller flyttstråk, till exempel utmed dalgångar eller kuster, kan påverka fåglarnas livsmiljö negativt eller orsaka ökad dödlighet. Andra viktiga faktorer som kan styra påverkansgraden är arts specifika beteenden, topografi och fåglarnas lokala rörelsemönster.

Risken för kollision varierar för olika fågelarter. Detta beror bland annat på olika arters förmåga att manövrera i luften samt deras beteende när de flyger och om de undviker att flyga i närheten av vindkraftverk. Rovfåglar förefaller löpa större risk att kollidera med vindkraftverk än andra fåglar. Deras långsamma reproduktionstakt är en av de faktorer som gör att det finns risk för konsekvenser för populationsutvecklingen hos dessa fåglar om dödligheten ökar, till exempel på grund av att vindkraftverk placeras olämpligt (Rydell *m.fl.*, 2017).

Enligt den rapport som publicerades 2024 av Vindval (Naturvårdsverket) om vindkraft i skogsmiljö, är fågeldödligheten generellt låg vid vindkraftverk i denna typ av miljö. Rapporten indikerar dessutom att risken för fågeldödlighet i den region där Tokebo Vindkraftverk planeras är lägre jämfört med södra Sverige (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024).

Fåglars habitat kan påverkas både direkt, genom att habitat försvinner vid byggnation eller drift av vindkraftverk, och indirekt genom att det uppkommer störningar vid byggnation eller drift av vindkraftverken. Vindkraftverken kan också skapa en barriär som innebär att flyttande fåglar måste byta riktning eller flyga över dem. Detta förlänger de flyttande fåglarnas färd och ökar energiförbrukningen. Barriäreffekterna för flyttfåglar har främst betydelse vid stora vindkraftsetableringar längs med viktiga flyttstråk i landskapet. Barriäreffekter kan också ha betydelse om vindkraftverk placeras så att häckande fåglar tvingas ta omvägar i sina dagliga flygturer mellan födosöksområden och häckningsplatser.

### 4.3.1 Utredningar och inventeringar

Under 2023 genomfördes en förstudie (skrivbordsstudie) av fågelfaunan i utredningsområdet. Förstudien har resulterade i rekommendationer att följande inventeringar bör utföras:

- spelflyktsinventering av havsörn och kungsörn
- övriga dagrovfåglar
- skogshöns
- lom

Fågelinventering av lommar, hönsfåglar och rovfåglar har genomförts. Fågelinventeringar påbörjades 2023 och fortsatte under februari till juni 2024. Syftet med fågelinventeringen var att kartlägga eventuella spelplatser, häckningsområden eller flygvägar för dessa arter.

#### **4.3.2 Skyddsåtgärder och konsekvenser**

Bolaget har genomfört inventeringar för att öka kunskapen om fågellivet i området. Omfattningen av inventeringarna har avgränsats i samråd med sakkunniga.

Analys av inventeringsresultat samt av vindkraftparkens påverkan och eventuella skyddsåtgärder presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

### **4.4 Fladdermöss**

Fladdermöss är skyddade genom Artskyddsförordningen, EU:s habitatdirektiv samt den internationella överenskommelsen EUROBATS. Det finns 19 kända fladdermusarter i Sverige. Alla fladdermöss är fridlysta vilket innebär att de inte får fångas in eller dödas. Viloplats eller fortplantningsplatser får inte heller medvetet skadas eller förstöras och fladdermössen får inte avsiktligt störas under fortplantning eller flyttning. Fladdermöss kan förolyckas vid vindkraftverk genom kollision med rotorbladen eller tryckförändringar i anslutning till bladen. Detta gäller dock bara de arter som flyger och jagar på hög höjd, de så kallade högriskarterna.

Enligt den rapport som publicerades 2024 av Vindval (Naturvårdsverket) om vindkraft i skogsmiljö är fladdermusdödligheten generellt låg vid vindkraftverk i denna typ av miljö. Studien visar dock att fladdermöss drabbades i högre grad i södra Sverige där även fågeldödligheten var som högst. I den region där Tokebo Vindkraftverk planeras verkar risken för fladdermusdödlighet vara lägre än i södra Sverige (Pettersson, Elfström, Eklöf, & Ottvall, 2024).

#### **4.4.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser**

Inventeringar har utförts i samråd med fladdermusexpertis. En analys av inventeringsresultat samt vindkraftparkens påverkan och eventuella skyddsåtgärder presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

### **4.5 Kulturmiljö**

Med kulturmiljö menas den av människan påverkade fysiska miljön som vittnar om historiska och geografiska sammanhang. En kulturmiljö kan ha värden av olika skala och kan till exempel omfatta ett större område, enstaka byggnader, byar eller fornlämningar. Större områden (landskap) med kulturhistoriska värden är ofta klassade som riksintresse för kulturmiljö och har då en stärkt ställning gentemot andra intressen (dessa beskrivs under kap 4.6 Riksintressen). Kulturmiljöer finns också skyddade som kulturreservat och världsarv samt i kommunala och regionala planer. Alla fornlämningar, samt de flesta kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser omfattas av kulturmiljölagen.

#### **4.5.1 Kulturhistoriska lämningar**

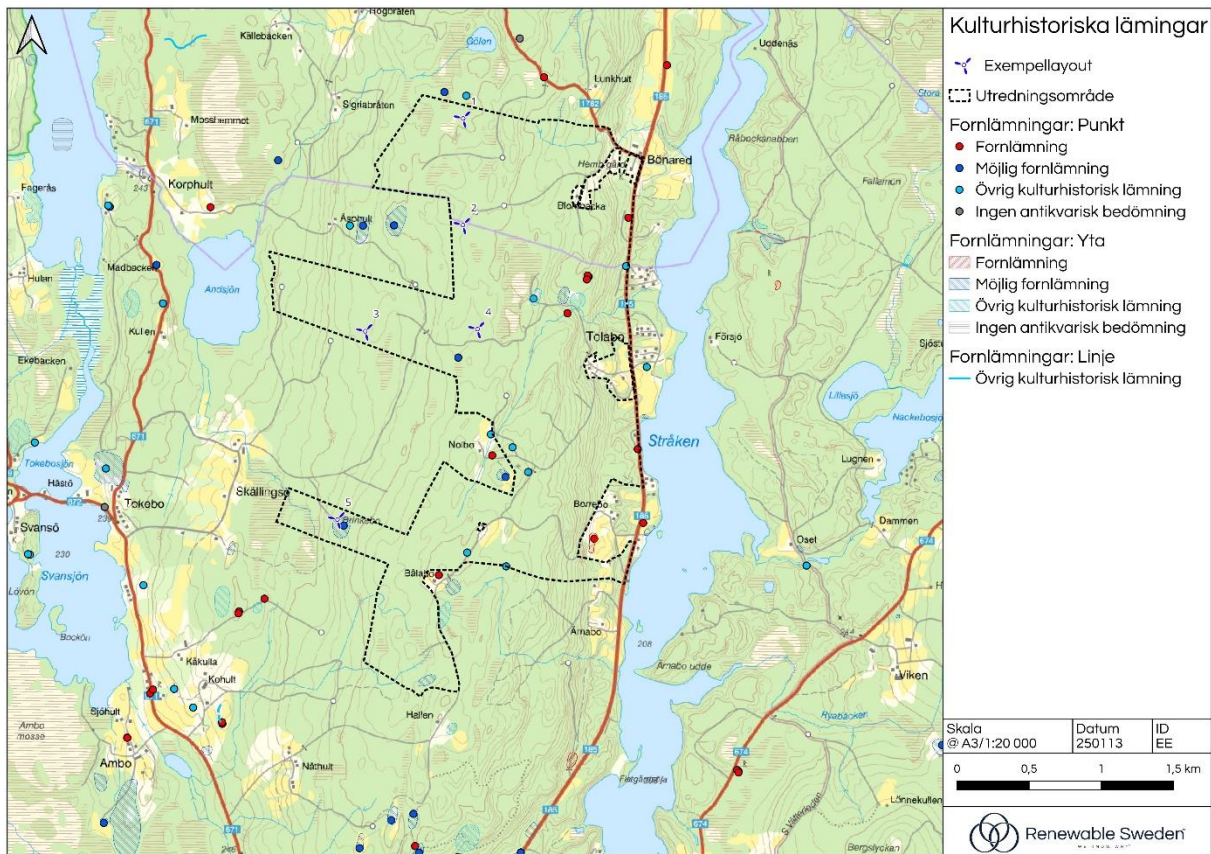
Fornlämningar är lämningar efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna. Skyddet av fornlämningar regleras i Kulturmiljölagen (1988:950). Övriga kulturhistoriska lämningar ska inte onödigtvis skadas och skyddas även genom hänsynsreglerna i 2 kap miljöbalken.



Fornlämningar får enligt kulturmiljölagen inte, utan tillstånd, rubbas, grävas ut, täckas över eller på annat sätt ändras eller skadas. Vindkraftverkens positioner och vägar bör planeras med stor hänsyn till fornlämningar.

Övriga kulturhistoriska lämningar skall inte onödigtvis skadas. Vid framarbetning av utformning av vindkraftparken bör hänsyn till kända kulturhistoriska lämningar.

Se Figur 11 för kända registrerade lämningar. Lämningar som inte är registrerade, eller där status kan behöva uppdateras, kan förekomma inom utredningsområdet.



Figur 11. Kulturhistoriska lämningar inom och utanför utredningsområdet.

#### 4.5.2 Skyddsåtgärder och konsekvenser

En arkeologisk utredning kommer att genomföras för att identifiera, sedan tidigare okända, lämningar. En analys av vindkraftparkens påverkan på eventuella kulturhistoriska lämningar samt förslag till skyddsåtgärder för desamma, där så anses lämpligt, kommer presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

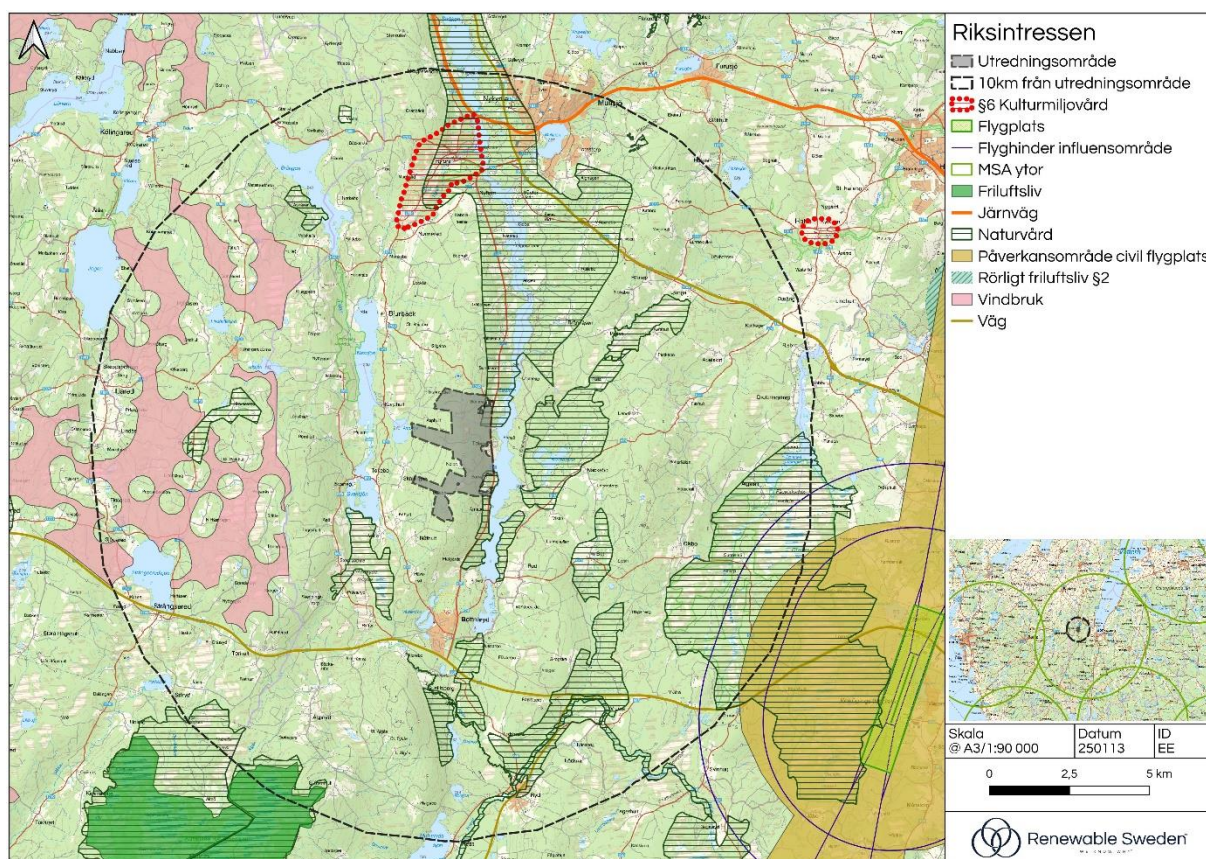
Den visuella påverkan på kulturmiljön vid vindkraftsetablering är en bedömningsfråga. Upplevelsen formas av betraktelsevinkel, avstånd till verken, siktförhållanden och landskapets karaktär. Även den enskilda inställningen till vindkraft, intresset för miljön och för landskapet har betydelse. I kommande miljökonsekvensbeskrivning görs en bedömning av påverkan på den mer storskaliga kulturmiljön.

## 4.6 Riksintressen

I 3 och 4 kap. miljöbalken regleras hur mark- och vattenområden ska användas och skyddas för att tillgodose både samhällsintressen och naturvärden. Enligt 3 kap. miljöbalken identifierar statliga myndigheter områden av riksintresse för olika ändamål, såsom naturvård, kulturmiljövård, energiproduktion och friluftsliv. Dessa områden har särskild betydelse och ska skyddas mot verksamheter som kan skada deras värden. I 4 kap. miljöbalken anges områden av riksintresse som direkt regleras i lagtexten. Dessa områden anses ha särskild betydelse för naturvård, kulturvärden, turism och friluftsliv.

När ett område betecknas som ett riksintresse skyddas det mot åtgärder som allvarligt kan skada riksintressets syfte eller värden.

Se karta, Figur 12.



Figur 12. Riksintressen inom 10 km från utredningsområdet.

### 4.6.1 Riksintresse för naturvård

Nedan beskrivs närliggande riksintressen för naturvård inom 10 km från utredningsområdet.

**Stråkendalen-Bottnarydsfältet** är ett stort och utsträckt ås- och kameområde med en stor mängd former med höga geologiska värden. Stråkendalen-Bottnarydsfältet består av ett antal separata områden som löper från norr till söder på utredningsområdets östra sida och en mindre del ligger inom utredningsområdet.



**Prästeryds och Ambo mosse** är beläget cirka två km sydväst om utredningsområdet utgör ett myrkomplex med värdefull flora.

**Dumme mosse** är beläget cirka sju km sydost om utredningsområdet utgör ett våtmarkslandskap med mossekomplex med värdefull flora och fauna.

**Brunsered-Lilla Rydet-Gravsjö** är beläget cirka fem km öster om utredningsområdet utgör ett representativt odlingslandskap med stort inslag av naturbetesmark med öppen hagmark, samt stort inslag av äng med hackslått.

Cirka sju km nordväst om utredningsområdet ligger **Hulegårde**. Hulegårde är ett riksintresseområde för naturvård som omfattar 78 hektar naturbetesmarker och ängar med högt biologiskt värde, representativ flora och kulturellt värdefulla landskapselement.

#### *4.6.2 Övriga riksintressen*

Förutom Trafikverkets riksintresse för väg och järnväg inom 10 km från utredningsområdet så finns också ett influensområde för flyghinder och utredningsområdet ligger också inom MSA-ytan för **Jönköpings flygplats**. Ett MSA-område (Minimum Safe Altitude) som är ett av Trafikverkets riksintressen för flygverksamhet omfattar luftrum och markområden som behövs för säker flygtrafik och för att säkerställa flygplatsers funktionalitet. Det skyddar mot hinder och påverkan som kan äventyra flygets säkerhet eller effektivitet.

Cirka 5,5 km norr om utredningsområdet ligger också ett riksintresse för kulturmiljö. **Ryfors bruk** i Mullsjö kommun är en kulturmiljö av riksintresse, grundad 1742 som järnbruk. Under 1800-talet utvecklades området med Sveriges första golfbana, anlagd 1888, och en engelsk landskapspark. Idag finns här bevarade byggnader som smedja, mejeri och kägelbana, samt Ryfors Gammelskog, ett naturreservat med 300-åriga träd.

Cirka nio km sydost om utredningsområdet ligger **Komosse** är en av Sydsveriges största sammanhängande myrar och är av riksintresse för friluftsliv. Området har en fem kilometer lång spångad led som gör det möjligt att vandra genom olika myrtyper, kompletterat med informationsskyltar. Vid Lilla Björnö finns grillplatser och vindskydd för övernattnig, vilket underlättar friluftaktiviteter.

#### *4.6.3 Skyddsåtgärder och konsekvenser*

Utredningsområdets östra del, främst avsedd för infartsvägar, ligger inom en mindre del av Stråken-dalen-Bottnarydsfältet. I dagsläget bedöms att, vid en noggrann planering så bör negativ påverkan på områdets geologiska värden och hydrologi kunna undvikas.

Visuell påverkan kan uppstå från flera platser, exempelvis i områden som är riksintressen för friluftsliv, naturvård och kulturmiljövård.

En mer omfattande bedömning kommer att göras i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

## 4.7 Landskap

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

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

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

Upplevelsen av landskapsbilden är till stor del en subjektiv bedömning som styrs av den enskilda individens erfarenheter, kunskaper, inställning samt användning av landskapet. I kommande miljökonsekvensbeskrivning är visualiseringarna en viktig del i bedömningen av påverkan på landskapet.

### 4.7.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Upplevelsen av en vindkraftsanläggning är individuell, men faktorer som avstånd till vindkraftverken, anläggningens utformning, rotordiametern, områdets höjdskillnader, landskapsrum och vegetation spelar en avgörande roll. Olika människor har också olika anspråk på landskapet, vilket leder till att den visuella störningsgraden kommer att variera beroende på vilka förväntningar som finns på landskapet och hur det nyttjas. Exempelvis upplever och använder en markägare, en turist eller en boende i området landskapet på olika sätt.

Inför kommande samrådsprocess med allmänheten kommer fotomontage att tas fram från olika punkter i landskapet. Det finns även andra verktyg som kan användas för att analysera synlighet från olika platser i landskapet. I kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer en analys av påverkan på landskapsbilden finnas med.

## 4.8 Ljud

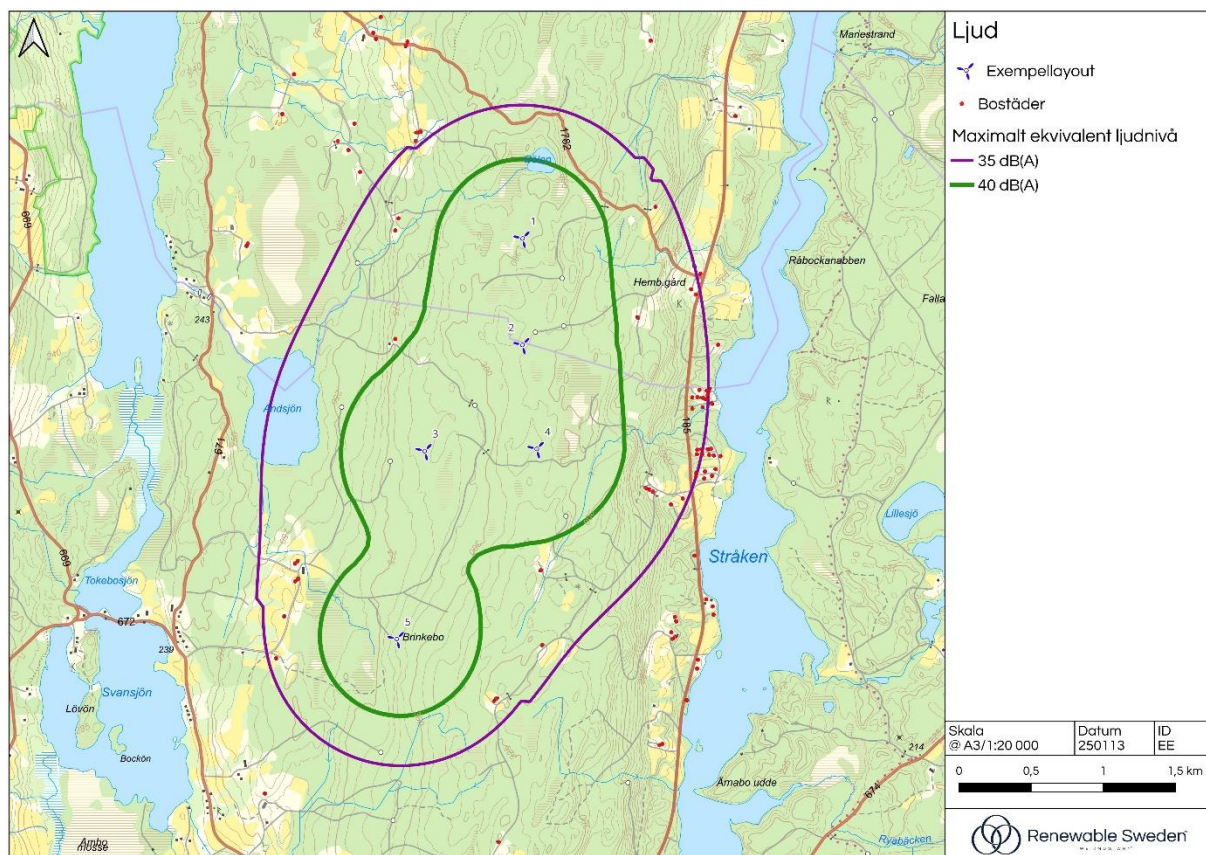
Vindkraftverk i drift avger ett aerodynamiskt ljud alstrat av rotorbladens passage genom luften. Enligt naturvårdsverkets rekommendationer och praxis ska den ekvivalenta ljudnivån 40 dBA inte överskridas utomhus vid bostäder (Naturvårdsverket, 2020).

En beräkning av ljudutbredningen runt Tokebo Vindpark har utförts i programmet WindPro som bygger på en modell framtagen av Naturvårdsverket. Modellen antar att vindriktningen alltid är i linje med det enskilda verket och beräkningpunkten. Vinden antas i beräkningen ha en riktning från vart och ett av vindkraftverken, mot den bostad där ljudnivån ska beräknas. Modellen antar en konstant vindhastighet på åtta m/s på tio m höjd. Vid högre vindhastigheter maskeras ljudet från vindkraftverken normalt av bakgrundsbrus. Modellen tar inte hänsyn till en ökad absorption/dämpning av ljudet orsakad av terräng med högre absorptionsförmåga.

Ljudberäkningar har gjorts för ett vindkraftverk av modellen Vestas V162, 7,2 MW, med en navhöjd på 209 m och en totalhöjd på 290 m (Figur 13). Resultatet för exempellayouten med fem vindkraftverk visar att ekvivalenta ljudnivån inte överstiger 40 dBA vid någon bostad.

### 4.8.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Naturvårdsverket har gjort bedömningen att 40 dBA är en acceptabel ljudnivå vid bostäder, vilket också har fastställts i Mark- och miljöoverdomstolen. Ljudnivån kommer att innehållas oavsett vilka vindkraftverk som kan komma att bli aktuella på platsen. När detaljprojektering är klar och verksmodell är bestämd tas en ny beräkning fram.



Figur 13. Beräknas maximal ekvivalent ljudnivå vid bostäder.



## 4.9 Rörliga skuggor

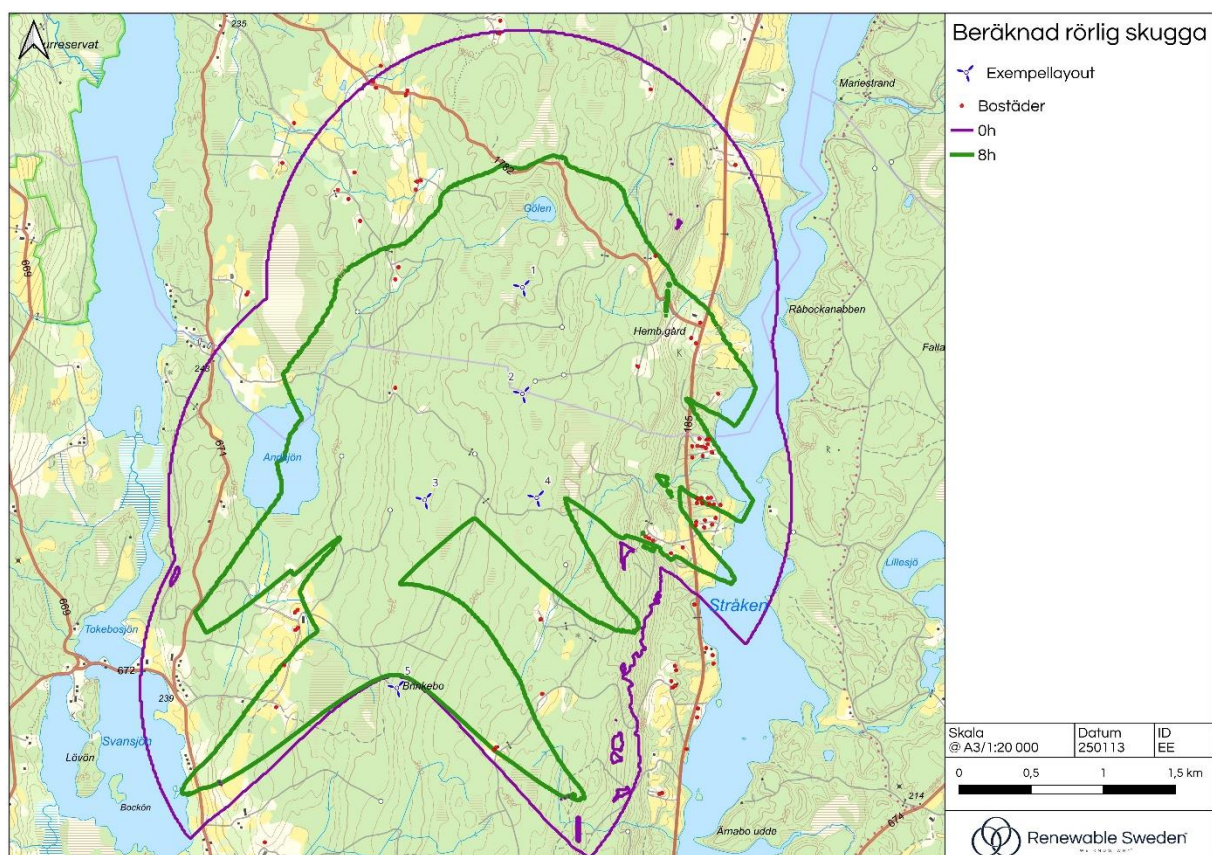
Rörliga skuggor från vindkraftverk uppstår när solen står lågt och det blåser så att rotorbladen står vinkelrätt mot solstrålarna. Rotorbladen "klipper" av solstrålarna och betraktaren uppfattar detta som ett blinkande ljus. Rörliga skuggor från vindkraftverk är relaterade till antal soltimmar, avstånd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

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

En beräkning av förväntad skuggtid vid bostäder runt utredningsområdet har tagits fram i programmet WindPro för vindkraftverk av modellen Vestas V162 med en navhöjd på 209 m och en totalhöjd på 290 m (Figur 14).

### 4.9.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

De vindkraftverk som orsakar mer än åtta timmar rörlig skugga per år vid någon bostad förses med ett system som stänger av vindkraftverken när dessa förhållanden råder.



Figur 14. Beräknad tid med rörliga skuggor.

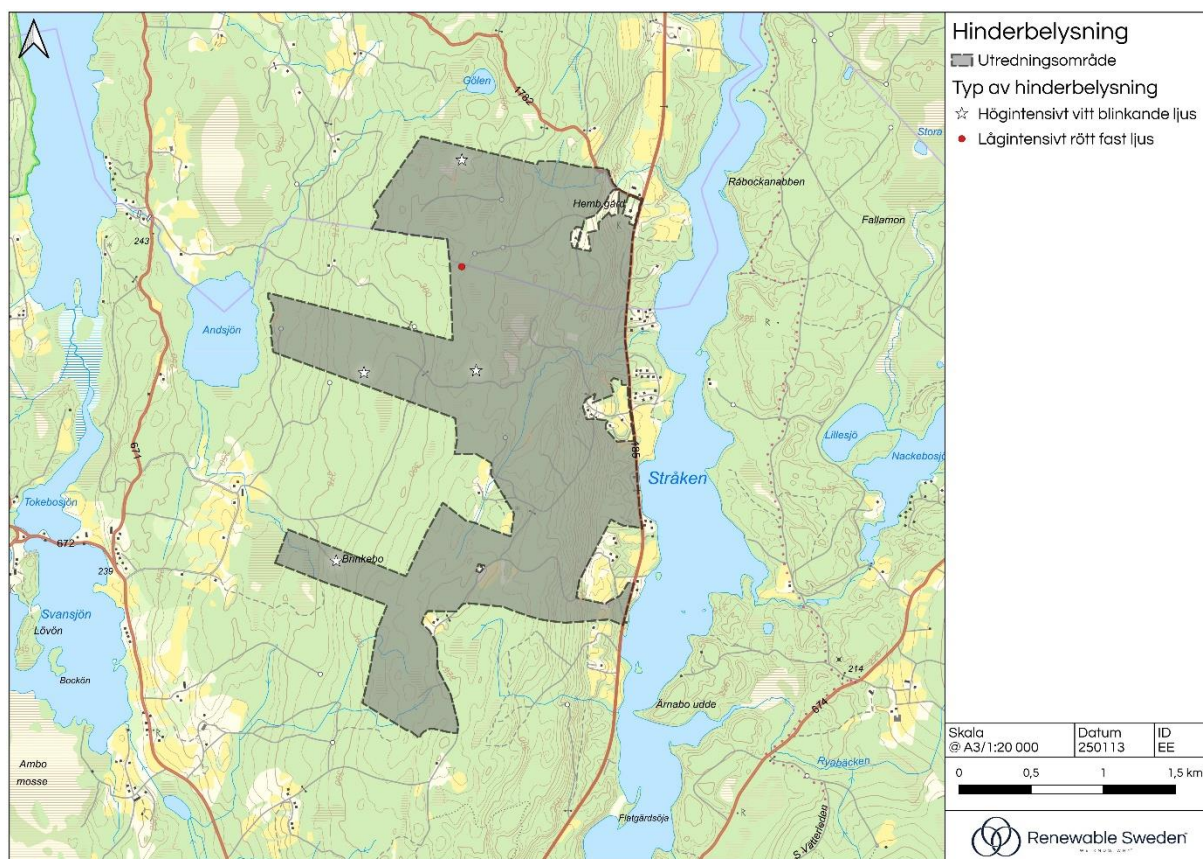
## 4.10 Hinderbelysning

Vindkraftverken ska förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten, TSFS 2020:88.

Enligt nuvarande föreskrift kommer fyra av vindkraftverken vid Tokebo Vindpark att markeras med högintensivt vitt blinkande ljus samt tre lågintensiva röda lampor på tornet då de utgör parkens yttre gräns. Ett vindkraftverk kommer att förses minst med lågintensivt rött ljus på vindkraftverkets högsta fasta punkt.

Kartan i Figur 15 visar hur hinderljuset kan komma att placeras inom parken med den exempellayout som presenteras.

Transportstyrelsen har tagit fram ett förslag på nya föreskrifter för hinderbelysning. Förslaget är på remiss till och med februari 2025. Om de nya föreskrifterna är antagna vid vindparkens uppförande kommer hinderbelysningen för verk i vindparkens yttre gräns, det vill säga de fyra som med nu gällande föreskrifter ska markeras med högintensivt vitt blinkande ljus, i stället markeras med medelintensivt rött blinkande ljus. Bolaget kommer att rätta sig efter gällande föreskrifter vid tiden för uppförandet av vindkraftverken, vilket innebär att hinderbelysningen kan komma att justeras om nya föreskrifter träder i kraft.



Figur 15. Placering av olika hinderljus för exempellayouten.

### 4.10.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

Enligt nuvarande föreskrift kommer den vita belysningen vara tänd med maximal styrka under dagtid. Under denna tid skall intensiteten för de högintensiva lamporna uppgå till 100 000 candela (cd) i maxpunkten. Vid skymning finns möjlighet att reducera ljusstyrkan till 20 000 cd och under dygnets mörka

timmar möjliggör regelverket en reducering av ljusstyrkan till 2 000 cd, det vill säga 2 procent av ljusintensitet under dagtid.

Ljusbilden kommer förändras av hinderbelysningen. Ljuset från belysningen kan upplevas som visuellt störande under dygnets mörka timmar. Belysningen syns över stora avstånd men hur många vindkraftverk med belysning som är synliga beror på var i landskapet betraktaren befinner sig och förhållandena på platsen. Framför allt är synbarheten som störst från platser som ligger högt i förhållande till vindkraftparken samt i öppna landskap.

Så långt lagstiftningen medger och i den mån det är möjligt kommer EnBW att sträva efter minsta möjliga påverkan.

## 4.11 Risker och yttre påverkan

Enligt de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kap. ska alla som bedriver en verksamhet vidta de skyddsåtgärder och de försiktighetsmått som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön (försiktighetsprincipen). Det finns också krav på att bästa möjliga teknik ska användas i samma syfte. Nedan beskrivs två exempel på risker som är förenade med verksamheten. Samtliga risker förebyggs med hjälp av tekniska krav vid upphandling, regelbunden service och underhåll samt genom egenkontroll. Utförligare riskanalys och bedömning görs i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

### 4.11.1 Brand och haveri

Det är väldigt ovanligt att vindkraftverk börjar brinna eller haverera och risken för att det ska ske bedöms som liten. I de fall vindkraftverk börjat brinna har oftast orsaken kunnat härledas till tekniska fel i den elektriska utrustningen. Risken för att vindkraftverk havererar, där hela eller delar av ett vindkraftverk lossnar är mycket liten.

Vindkraftverk behöver precis som alla andra maskiner underhåll och service, risken för brand eller haveri kan därmed orsakas av felaktig montering, bristande servicearbete eller läckage. Blixtnedslag kan även förorsaka bränder eller att vindkraftverk havererar. Med driftövervakning och regelbunden översyn samt service av vindkraftverken minskar riskerna. Vindkraftverk utrustas normalt även med brandlarm, brandsläckningssystem och åskledare.

### 4.11.2 Nedisning och iskast

Under vintertid finns det risk för isbildning på vindkraftverken. Is kan bildas på både maskinhus och rotorblad, vilket kan göra att is slungas från bladen i rotationen, så kallade iskast. Störst risk för fallande is är det i vindkraftverkens absoluta närhet då isen oftast faller rakt ner. Risk för isbildning infaller under vinterhalvåret och berör främst de norra delarna av landet. Störst risk för isbildning är vid fuktigt väder och vid nederbörd eller då molnen står lågt och temperaturen ligger strax under 0°C och kallare.

Behov och åtgärder för att minska risken för isbildning och iskast kommer att utredas och beskrivas utförligare i miljökonsekvensbeskrivningen.



## 4.12 Kumulativa effekter

De kumulativa effekter som kan tänkas uppstå inbegriper till exempel ljud, ljus, rörlig skugga och påverkan på landskapsbilden. Kumulativa ljuseffekter kan uppstå med närliggande vindkraftparker.

### 4.12.1 Skyddsåtgärder och konsekvenser

I projektets miljökonsekvensbeskrivning kommer konsekvenser rörande ljud, ljus, rörlig skugga samt övriga kumulativa effekter utredas ytterligare.

## 4.13 Byggnation

Under byggnationsfasen uppstår temporära störningar. Befintliga vägar kommer att användas där det är möjligt, men för att ta sig fram till samtliga vindkraftverk krävs även nybyggnation av vägar i området. Förbättringsåtgärder kan behöva utföras på de befintliga vägar som används för att uppfylla de standardkrav som ställs på vägarna för transport av vindkraftverken. Även fundament samt hårdgjorda ytor behöver anläggas inom verksamhetsområdet. Fundamentens och ytornas storlek varierar beroende på vindkraftverkens fabrikat och beroende på förutsättningarna på platsen.

Mindre krossning- och/eller sprängningsarbeten för byggnation av vägar, ytor och fundament inom utredningsområdet kan bli aktuellt. Behovet av sprängning och averkning fastställs först i en detaljprojektering och hanteras i en separat process. Vid byggnation av vindparken eftersträvas en effektiv massbalans, vilket innebär att berg- och jordmassor som schaktas eller sprängs för vägbyggen, kranplaner, logistikytor, kabeldiken och fundament återanvänds i största möjliga mån som fyllnadsmaterial. Krossat berg, i olika fraktioner, används primärt som överbyggnadsmaterial för vägar, kranplaner, logistikytor och uppställningsplatser. Bolaget har som mål att maximera användningen av material från området, vilket minimerar behovet av externa materialresurser.

Inom ramen för vindkraftparkens etablering kommer det även att bli aktuellt med anläggande av internt elnät samt fiberanslutningar, vilket kräver förläggning av kablar i kabeldiken. Eventuella teknikbyggnader såsom kopplingskiosker, SCADA-byggnad och andra stödjande anläggningar kan också behöva uppföras för att säkerställa parkens drift och övervakning.

För att bygga vindkraftverk behövs transporter in och ut ur området. Antalet transporter beror på en mängd faktorer som till exempel bilarnas lastkapacitet, från vilket område byggmaterial hämtas, varifrån betongen köps och tillverkas samt fabrikat och storlek på vindkraftverk. Störning under byggtiden, då det är mycket aktivitet, många transporter och många människor i rörelse på byggplatsen, sker under en begränsad tid och kommer att orsaka temporära störningar.

Vindkraftverken kommer slutligen att monteras med hjälp av mobila kranar.

## 4.14 Nedmontering och återställning

Vindkraftverk har en teknisk livslängd på minst 30 år. Vissa delar håller betydligt längre och vid byte av rörliga delar och förslitningsdelar kan livslängden förlängas till uppemot 40 år. När denna tid är slut kan verken antingen monteras ned för gott eller bytas ut till nya. Under avvecklingen av verksamheten monteras vindkraftverken ner. Stora delar av verkens volym utgörs av stål och andra metaller. Dessa har ett ekonomiskt värde och materialåtervinns i sin helhet. Vissa komponenter kan vara i gott skick och återanvändas som reservdelar i andra vindkraftsanläggningar.

Hur rotorbladen hanteras varierar och metoder för materialåtervinning är under utveckling. Tidigare har det varit vanligt att bladen krossas och används som fyllningsmassor vid till exempel vägbyggnationer. Idag finns tekniker för att bryta ned rotorbladen till fiber och en härdplast kallad epoxi. Epoxin bryts sedan ned till ursprungsliknande mindre beståndsdelar. Av dessa skapas sedan ny epoxi som tillsammans med den återvunna fibern används för tillverkning nya rotorblad. Tekniker för denna typ av återvinning är fortfarande under utveckling och inte fullt ut kommersialiserade för återvinning av rotorblad i stor skala. Det pågår både forskning och industriella initiativ för att utveckla effektiva metoder för återvinning av rotorblad från vindkraftverk.

Servicevägar fram till vindkraftverken lämnas normalt kvar och kan användas av markägaren. Kranplatser och slänter tillåts att växa igen. Betongfundamenten kan antingen lämnas kvar i maken eller tas bort. En fullständig bortforsling kräver ett stort antal lastbilstransporter och utgör inte självklart det bästa alternativet ur miljösynpunkt. Den metod som förespråkas idag är att det översta lagret bilas bort till 10 - 30 cm djup. Återstående delar av fundamentet täcks över med jord och marken återgår till tidigare användning. Återställning gällande elkablar görs i samråd med tillsynsmyndigheten enligt vid avvecklingstidpunkten gällande bestämmelser. Kablar brukar vanligtvis lämnas kvar men kan också grävas upp. Vad som bedöms vara lämpligast beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten.

## 5 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

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

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

Miljökonsekvenser bedöms enligt skalan:

### **POSITIVA - OBETYDLIGA - SMÅ – MÅTTLIGA – STORA**

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer även att innehålla samrådsredogörelse, alternativredovisning, teknisk beskrivning och en redogörelse för överrensstämmelse med miljömål och miljö kvalitetsnormer.

## 6 PRELIMINÄR TIDPLAN

Planerad byggstart är beroende av när tillstånd vinner laga kraft, utfall av detaljprojektering, upphandling och leveranstider samt tillståndsprocess för anslutning till elnätet (koncessionsansökan). Tabell 2 visar en översiktlig tidsplan för tillståndsprocessens olika delar.

Tabell 2. Tidplan.

Period	Aktivitet
2023–2025	Samråd med länsstyrelse och kommun samt övriga myndigheter och organisationer
2025	Samråd med allmänhet och särskilt berörda
2025	Kompletterande samråd med myndigheter, organisationer och övriga vid behov
2025	Ev. kompletterande utredningar och inventeringar
2025	Miljökonsekvensbeskrivning
2025	Tillståndsansökan lämnas in
2026–2028	Tillståndsbeslut (slutdatum beroende på ev. överklaganden)
2029–2030	Byggstart

## 7 ORDLISTA

Effekt	Den mängd elenergi som ett visst föremål förbrukar eller producerar i varje ögonblick. Effekt mäts i watt (W).
Ekvivalent ljudnivå (dBA)	En medelljudnivå under en given tidsperiod. Decibel, förkortat dB, en skala för att mäta eller beräkna buller. A-vägning tillämpas för normala frekvenser och ljudstyrkor och skrivs dBA.
Energi	Den el som produceras av till exempel vindkraftverk och som sedan används när den levereras genom elnätet. Producerad energi mäts oftast i kilowattimmar (kWh) och dess multipelenheter: <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 000 kWh = 1 megawattimme (MWh)</li><li>- 1 000 MWh = 1 gigawattimme (GWh)</li><li>- 1 000 GWh = 1 terawattimme (TWh)</li></ul>
Fotomontage	Fotografi taget på platser i anslutning till utredningsområdet, där vindkraftverk datoranimerats in för att ge exempel på hur vindkraftparken kan komma att se ut.
Fundament	Grund/bas på vilken vindkraftverket byggs. Består ofta av betong och kan även vara förankrat i berg.
Hinderbelysning/ hindermarkering	Hindermarkering används för att varna och förhindra att luftfarkoster flyger in i till exempel byggnader, master och vindkraftverk. Vindkraftverk markeras med belysning.
Kilowattimme, kWh	En kilowattimme (kWh) är ett mått på energi. Det motsvarar den mängd energi som förbrukas när en effekt på 1 kilowatt (kW) används under 1 timme.
Kranplats	En hårdgjord uppställningsplats som används för montering och uppställning av lyftkran.
Miljökonsekvensbeskrivning	Beskriver vilka effekter vindkraftparken kan få för människors hälsa och miljön och vilka skyddsåtgärder som Bolaget åtar sig.
Miljöprövningsdelegation (MPD)	En självständig del av länsstyrelsen. MPD fattar bland annat beslut om tillstånd till miljöfarlig verksamhet och ändring av tillstånd eller villkor.
Navhöjd	Vindkraftverkets höjd från marken till maskinhus.
Samråd	Enligt miljöbalken obligatorisk och lagstadgad del av projekteringsarbetet som går ut på att samla in tidig kunskap och information om eventuella hinder eller problem som det planerade projektet kan komma att stöta på. Inkomna synpunkter sammanställs sedan i en samrådsredogörelse.
Rotorblad	Vingarna på vindkraftverket.
Tillstyrkan	Generellt använt för kommunens godkännande av tillståndsansökan.
Totalhöjd	Höjd från marken till översta spetsen när ett rotorblad pekar rakt uppåt.
Översiktsplan	Varje kommun ska ha en aktuell översiktsplan som omfattar hela kommunen. Planen ska ge vägledning för beslut om hur mark- och vattenområden ska användas och hur den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras.



## 8 REFERENSER

Energiföretagen Sverige. (den 13 11 2024). *Energiföretagen*. Hämtat från Elanvändning: <https://www.energiforetagen.se/energifakta/elsystemet/energibranschen-viktig-for-svensk-ekonomi/elanvandning/>

Energikontor Norra Småland. (den 14 11 2024). *Energikotor Norra Småland*. Hämtat från Kraftsamling vindkraft i Jönköpings län: <https://rjl.se/energikontoret/sa-gor-vi-skillnad/kraftsamling-vindkraft-i-jonkopings-lan/>

Jönköpings kommun. (2016). *Översiktsplan 2016 (texdel)*.

Konsumenternas Energimarknadsbyrå. (den 13 11 2024). *Konsumenternas Energimarknadsbyrå*. Hämtat från Normal elförbrukning och elkostnad för villa: <https://www.energimarknadsbyran.se/el/dina-avtal-och-kostnader/elkostnader/elforbrukning/normal-elforbrukning-och-elkostnad-for-villa>

Länsstyrelsen i Jönköpings län. (2019). *Klimat- och energistrategi för Jönköpings län*. Jönköping.

Mullsjö kommun. (2017). *Översiktsplan 2017 Mullsjö kommun*. Mullsjö: Mullsjö kommun.

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

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindval- Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss, Rapport 6740*. Naturvårdsverket.

Sveriges Miljömål. (den 13 11 2024). *Utsläpp av växthusgaser till år 2045*. Hämtat från Sveriges miljömål: <https://sverigemiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2045/>

Vindbrukskollen. (u.å.). *Vindbrukskollen*. Hämtat från <https://vbk.lansstyrelsen.se/>

GIS material och kartor: Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Hallands län, Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Vindbrukskollen).

Bakgrundskartor ©Lantmäteriet