

# VINDKRAFTSPARK VIMMELSTORP

## MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Gislaveds kommun, Jönköpings län

## VERKSAMHETSUTÖVARE

eno energy Sweden AB  
Viktoriagatan 6  
252 40 Helsingborg  
Org. nr: 556877-9598  
[www.eno-energy.com/en/](http://www.eno-energy.com/en/)



Projektledare:  
Martina Köhn  
072-193 00 33  
[martina.koehn@eno-energy.com](mailto:martina.koehn@eno-energy.com)

## KONSULT

MiljöNavigatören Väst HB  
Mohaga 1  
432 66 Veddige

Org. nr: 969770-9948  
[www.miljonavigatoren.se](http://www.miljonavigatoren.se)

MKB-konsult: Hanna Lind  
Kvalitetsgranskning: Victoria Nord  
© MiljöNavigatören 2019



Foto: © Hanna Lind, om inget annat anges  
Kartunderlag: © Lantmäteriet

---

# SAMMANFATTNING

---

Denna miljökonsekvensbeskrivning innehåller verksamhetsbeskrivning och bedömning av konsekvenser för människors hälsa och miljön avseende vindkraftspark Vimmelstorp. Den planerade vindkraftsparken är lokaliserad ca 5 km öster om Skeppshult och 5 km sydöst om Smålandsstenar i Gislaveds kommun, Jönköpings län. Projektet omfattar 9 vindkraftverk, vart och ett med en maximal totalhöjd om 200 meter. Turbinerna kommer att placeras inom 100 meter från angivna koordinater.

Etableringen innefattar även följdverksamheter i form av servicevägar, anläggning av uppställningsplatser och logistikytor, internt elnät, transformator- och kopplingsstationer samt servicebyggnader. Det interna vägnätet kommer att uppgå till totalt ca 9,5 km.

Syftet med verksamheten är att producera elkraft från vindenergi. Vindkraft i drift ger inte upphov till några utsläpp av koldioxid, partiklar och andra föroreningar vilket gör den till en av de renaste energikällorna. De nio vindkraftverken beräknas producera ca 104 600 MWh förnybar el per år under den tekniska livslängden på minst 20 år.

Projektområdet domineras av produktionsskog, främst av yngre karaktär, samt hyggen. Även våtare skogsområden finns i området, med mossar dominerade av tall. Vindkraftverken planeras generellt i yngre till medelålders skog och på hyggen. Området är beläget ca 170-190 meter över havet.

Projektet har god överensstämmelse med nationella, regionala och kommunala planer, mål och program. Området omfattas inte av några riksintressen. Det finns inte heller några riksintresseområden närmare än 6 km från etableringsplatsen. Nedan sammanfattas bedömningen av projektets konsekvenser.

## ***Klimat***

Under drift ger inte vindkraften upphov till några utsläpp av växthusgaser bortsett från en försumbar mängd koldioxid från servicefordon. Den beräknade elproduktionen från projekt Vimmelstorp kan komma att medföra en utsläppsbesparing på 13 100 ton CO<sub>2</sub>-ekv/år. Besparingen är mer än 18 gånger större än det samlade utsläppet från tillverkning, byggnation och avveckling. Konsekvenserna för klimatet bedöms som positiva.

## ***Naturmiljö***

Inom 10 km avstånd från de planerade vindkraftverken finns två små Natura 2000-områden och ett naturreservat. Inget av dessa skyddade områden kommer att påverkas fysiskt av verksamheten.

Inom projektområdet finns ett antal mindre bäckar där generellt strandskydd gäller. Flera av vindkraftverken kan komma att placeras inom strandskyddad yta och väg kommer att anläggas och /eller förstärkas över vattendrag. Aktiviteterna bedöms inte påverka strandskyddets syfte negativt.

Projektområdet utgörs huvudsakligen av ung produktionsskog och hyggen. Denna typ av skog har begränsade naturvärden. Området är dock bitvis rikt på våtmarker med låga eller vissa naturvärden. De lägsta naturvärdena återfinns i projektområdets södra delar och de högsta runt Tronebosjön, ca 850 meter väster om närmaste vindkraftverk. Våtmarkerna är till största del dikade och påverkade av intensivt skogsbruk.

Planerade vägsträckningar samt verksplaceringar med ansökt flyttmån har naturvärdesinventerats. De identifierade naturvärdena är av klass 2 och 3 och är huvudsakligen kopplade till att skogsmarken är våt.

Naturvärdesobjekten, oavsett klassning, har undantagits från den ansökta flyttmånen. Ett flertal skyddsåtgärder presenteras i denna MKB för att minimera påverkan på områdets naturvärden. Med tillämpning av dessa åtgärder bedöms konsekvenserna för lokala naturvärden bli obetydliga till små under byggnationen och obetydliga under driften.

### **Fåglar**

Fåglar inventerades i projektområdet år 2013 och 2017. En uppdaterande skrivbordsstudie genomfördes 2019. Flyttstreck av framför allt grågås förekommer över projektområdet. Nattskärra förekommer spritt i området men inte i några täta bestånd. Storlom har tidigare förekommit i flera av de omgivande sjöarna men har inte kunnat konstateras finnas kvar.

Tjäder och orre förekommer spritt i området. För orre har en relativt stor spelplats identifierats på Kronobomossen. Spelplatsen ligger biotopmässigt väl skilt från vindkraftverken men kan påverkas negativt av rörliga skuggor. Skuggstyrning kommer att användas på tre av vindkraftverken för att begränsa påverkan. Sammantaget bedöms konsekvenserna för fågelfaunan som små både under byggnation, drift och avveckling.

### **Fladdermöss**

98 % av de fladdermöss som omkommer vid vindkraftverk i Nordeuropa tillhör någon av åtta högriskarter. Dessa arter är anpassade för jakt på mer eller mindre hög höjd i fria luften ovan trädtopparna. Fladdermöss inventerades i och runt projektområdet år 2013 och 2014. Elva arter påträffades vilket kan anses vara en hög artrikedom för denna typ av miljö. Dock var aktiviteten vid alla utom två undersökta platser låg. De vanligaste arterna i området är nordisk fladdermus och artkomplexet mustasch/Brandts fladdermus. Av de arter som noterades under inventeringen är sex att betrakta som högriskarter och tre är rödlistade. Ingen av de rödlistade arterna är dock klassad som högriskart.

För att minimera risken för kollision för de högriskarter som förekommer i området används så kallad stoppreglering. Detta innebär att rotorn automatiskt stängs av vid låga vindhastigheter under de tider på året och dygnet då fladdermössen är aktiva. Detta är en av flera försiktighetsåtgärder som kommer att tillämpas. Konsekvenserna för fladdermusfaunan bedöms med förslagna skyddsåtgärder bli små till måttliga för högriskarterna (inte rödlistade) och obetydliga till små för övriga arter.

### **Övrig fauna**

Olika arter påverkas i olika grad av buller, störningar och förändringar i miljön. Både vilda och domesticerade djur kan bli stressade av störningar, vilket påverkar betesro och fortplantning. Störningseffekter antas vara mindre på tama och domesticerade djur än på vilda djur.

I projektområdet förekommer exempelvis rådjur, älg, räv och vildsvin. Samtliga vilda däggdjur som förekommer är vanliga i det svenska landskapet och inga effekter på populationsnivå kan förväntas. Tama djur som får, kor och hästar har i regel god förmåga att vänja sig vid störningar från vindkraftverk. Sammantaget bedöms konsekvenserna för övrig fauna under byggnation, drift och avveckling bli små.

### **Kulturmiljö**

Inom 10 km från projektområdet finns tre olika områden klassade som riksintresse för kulturmiljövård, Synligheten från dessa kommer att vara mycket begränsad eller obefintlig. Konsekvenserna av vindkraftsparken på närliggande riksintressen för kulturmiljövård bedöms som obetydliga.

Ur ett historiskt perspektiv har projektområdet varit ett utpräglat utmarksområde, med ett fåtal torp och backstugor. En arkeologisk utredning etapp 1 har genomfördes i området år 2013. Den södra delen av området är fattigt på kulturhistoriska lämningar medan den större grusväg som löper genom området, från Tronebo till Hallasjön, kantas av ett flertal lämningar. Längs med denna finns rester av gamla torp samt fossil åker. Ett område med fossil åker bedömdes som forn lämning och inom

utredningsområdet finns också två gårdstomter med anor från 1500-talet, Rem gårdstomt (fornlämning) och Tronebo gårdstomt (bevakningsobjekt).

En del av den nya väg som planeras till verk nummer 4 sammanfaller med Rems gamla gårdstomt, till följd av att omgivande terräng är mycket sank. Vägens planerade sträckning är redan starkt påverkad av djupa hjulspår från skogsmaskiner. Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturhistoriska lämningar i projektområdet bli små till måttliga.

### ***Landskapsbild***

Vindkraftsparken planeras i ett storskaligt område som domineras av rationellt skogsbruk. Terrängen i projektområdet är kuperad med markhöjder på 170-190 meter över havet. Det barrskogsdominerade, böljande landskapet är till övervägande del av storskalig karaktär. På de flesta platser i landskapet skapar skogen slutna landskapsrum med mycket begränsad sikt.

Att vindkraftverken i projekt Vimmelstorp inte placeras på markanta höjder bidrar till att begränsa synligheten från platser med skog. Synligheten blir istället störst från den bortre sidan av närliggande sjöar. Verken kan också komma att synas tydligt från områden med öppen mark, exempelvis jordbruksmark och mossar. Boende öster och sydöst om projektområdet, exempelvis i Käranganäs och Vimmelstorp, kommer att uppleva störst förändring i landskapsbilden. Dessa byar ligger relativt nära anläggningen och samtidigt på höjder med öppna siktlinjer.

Konsekvenserna för landskapsbilden kan röra sig över hela spannet från positiva till stora negativa konsekvenser beroende på betraktarens bakgrund och värderingar.

### ***Friluftsliv och turism***

Det finns i dagsläget ingen betydande turism i närområdet. Projektområdet används för jakt och friluftsliv av närboende och markägare. Det har dock inte den rekreativa karaktären av ett orört skogsområde. Utbredda våtmarker och kalhyggen gör stora delar av projektområdet svårtillgängligt. För dem som ändå använder området kan vindkraftverken dock förändra upplevelsen av området ur rekreationssynpunkt.

Vindkraftsetableringen medför inga fysiska hinder för friluftslivet eftersom området inte kommer att spärras av. Ljud och rörliga skuggor från vindkraftverken kan dock förändra upplevelsen av området. Sammantaget bedöms konsekvenserna för friluftsliv och turism bli små under drift och avveckling. För det lokala friluftslivet inklusive jakt bedöms konsekvenserna bli måttliga under byggnationen.

### ***Ljud***

Enligt praxis och Naturvårdsverkets rekommendationer bör den ekvivalenta ljudnivån från vindkraft inte överskrida 40 dB(A) utomhus vid bostäder. Beräkningar av ljudutbredningen runt vindkraftsanläggningen har gjorts i enlighet med Naturvårdsverkets modell.

Ljudet kan uppfattas som en olägenhet för enstaka individer och för andra inte. Konsekvenserna av ljudutbredningen från vindkraftsparken bedöms bli små till måttliga för boende i närområdet. Ljudnivåerna bör dock ses som acceptabla med hänvisning till att gällande gränsvärden kommer att innehållas.

Under byggnationen och till viss del under avvecklingen kan framför allt tunga transporter i nära anslutning till bostadshus uppfattas som en olägenhet. Dessa störningar uppstår under begränsad tid och under dagtid, varför konsekvenserna ändå bedöms bli små.

### ***Rörliga skuggor***

Enligt praxis ska tiden med rörliga skuggor vid bostäder inte överskrida 8 h/år. Denna tid beräknas överskridas vid 13 bostäder. För att säkerställa att de rekommenderade riktvärdena innehålls kommer de vindkraftverk som orsakar för höga skuggnivåer att förses med teknik för skuggstyrning. Detta är ett system som automatiskt stänger av rotorn då det finns risk för rörliga skuggor på de aktuella platserna. Då skuggstyrning kommer att användas bedöms konsekvenserna från rörliga skuggor bli obetydliga.

### ***Hinderbelysning***

Vindkraftverken ska förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten. Vindkraftverk vars totalhöjd överstiger 150 meter och som utgör parkens yttre gräns ska förses med högintensivt, vitt, blinkande ljus. I Vimmelstorp skulle det troligtvis bli aktuellt med fem vindkraftverk med högintensivt, vitt ljus och fyra med lågintensivt, fast, rött ljus. Den vita belysningen hålls tänd med maximal styrka, 100 000 candela (cd), under dagtid. Under skymning gryning och mörker ställs ljusstyrkan ned till som lägst 2 000 cd.

Vegetationen kommer att skymma hinderbelysningen från många platser i landskapet och sikten från närliggande tätorter kommer vara mycket begränsad. Vissa mindre byar, exempelvis Käringanäs, Vimmelstorp och Stjärnelid, ligger dock på höjder i landskapet och har öppna siktlinjer mot verken. De aktuella byarna ligger inom 1-2 km från planerade vindkraftverk. Inom detta avstånd kan avskärmning av ljuset ha positiv effekt. Sammantaget bedöms konsekvenserna av hinderbelysningen bli måttliga.

### ***Elektromagnetiska fält***

All elektrisk utrustning, kablar, ledningar m.m. ger upphov till elektriska och magnetiska fält. Dessa är inte skadliga för människor om gällande riktlinjer följs. Kablarna i det interna parknätet kommer att grävas ner enligt gällande branschstandard. Magnetfälten från kablarna avskärmas därmed. Konsekvenserna av elektromagnetiska fält bedöms som obetydliga under både byggnation, drift och avveckling.

### ***Utsläpp till luft och vatten***

Under byggnation ger projektet upphov till luftutsläpp i form av t.ex. koldioxid, partiklar och kväveoxider från transportfordon. Det finns även en liten risk för oljeläckage från transport- och arbetsfordon. Under driften ger vindkraftverken inte upphov till några utsläpp till luften. Oljeläckage förekommer dock vid sällsynta tillfällen från växellåda och hydraulik i maskinhuset. Regelbunden service och underhåll är den viktigaste åtgärden för att minimera risken för utsläpp i samband med driften.

Under byggnationen är konsekvenserna av utsläpp från transportfordon små till måttliga på lokal nivå. I ett nationellt perspektiv är utsläppen obetydliga. Under driften och avvecklingen bedöms konsekvenserna av utsläpp till luft och vatten som obetydliga.

### ***Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser***

Marken i projektområdet används för modernt skogsbruk vilket är väl förenligt med vindkraft. Platsen omfattas inte heller av några riksintressen. Då befintliga vägar används så långt som möjligt behöver minimalt med ny yta tas i anspråk vid byggnationen.

Massbalans eftersträvas inom projektområdet genom att befintligt schaktmaterial från fundamentplatser och diken återanvänds i möjligaste mån. Då en hög grad av återanvändning eftersträvas bedöms konsekvenserna för hushållningen med naturresurser under byggnationen bli små.

Under driften producerar vindkraftverken förnybar el och bidrar till hushållning med ändliga naturresurser såsom fossila bränslen och uran. Vid avvecklingen kan samtliga delar av vindkraftverken antingen återanvändas eller återvinnas, samtidigt som inget farligt eller radioaktivt avfall kvarstår efter bearbetning av materialen. Vägarna som lämnas kvar kan användas vid skogsbruk och friluftsliv. Under drift och avveckling bedöms konsekvenserna avseende hushållning med mark och vatten som positiva.

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1	BAKGRUND	1
1.2	VERKSAMHETSUTÖVARE	1
1.3	HISTORIK	1
1.4	MÅL FÖR VINDKRAFT OCH ELPRODUKTION	1
1.5	TILLSTÅNDSPROCESSEN	3
1.6	MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING	3
<b>2</b>	<b>PROJEKTBEKRIVNING</b>	<b>7</b>
2.1	VERKSAMHETEN OCH DESS SYFTE	7
2.2	LOKALISERING	7
2.3	OMFATTNING OCH UTFORMNING	7
2.4	VINDRESURSER	10
2.5	ÄGARFÖRHÅLLANDEN OCH MARKANVÄNDNING	10
2.6	NÄRLIGGANDE VINDKRAFTSPROJEKT	11
2.7	KOMMUNALA PLANER OCH MÅL	11
2.8	ÖVERRENSSTÄMMELSE MED KOMMUNALA PLANER OCH MÅL	12
2.9	SÄKERHETSAVSTÅND TILL INFRASTRUKTUR	13
2.10	KALKNING AV SJÖAR OCH VATTENDRAG	14
<b>3</b>	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>	<b>16</b>
3.1	GENERELLT OM VINDKRAFTSTEKNIK	16
3.2	AKTIVITETER UNDER BYGGOSKEDET	18
3.3	AKTIVITETER UNDER DRIFTSOSKEDET	25
3.4	AKTIVITETER UNDER AVVECKLINGSSOSKEDET	25
3.5	RISKER OCH SÄKERHET	27
<b>4</b>	<b>MILJÖKONSEKVENSER</b>	<b>31</b>
4.1	MODELL FÖR BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSER	31
4.2	KLIMAT	32
4.3	NATURLJÖ	33
4.4	FÅGLAR	50
4.5	FLADDERMÖSS	55
4.6	ÖVRIG FAUNA	61
4.7	KULTURLJÖ	63
4.8	LANDSKAPSBILD	69
4.9	FRILUFTSLIV OCH TURISM	74
4.10	LJUD	75
4.11	RÖRLIGA SKUGGOR	81
4.12	HINDERBELYSNING	83
4.13	ELEKTROMAGNETISKA FÄLT	85
4.14	UTSLÄPP TILL LUFT OCH VATTEN	86
4.15	HUSHÅLLNING MED MARK OCH VATTEN SAMT ÖVRIGA NATURRESURSER	86
4.16	OSÄKERHETSFAKTORER	89
<b>5</b>	<b>ETABLERINGSALTERNATIV &amp; LOKALISERINGSUTREDNING</b>	<b>92</b>
5.1	LOKALISERINGSUTREDNING	92
5.2	JÄMFÖRELSE MELLAN ALTERNATIVA LOKALISERINGAR	96
5.3	UTFORMNINGSSALTERNATIV	97
5.4	NOLLALTERNATIV	97

5.5	JÄMFÖRELSE MELLAN ALTERNATIVEN .....	99
5.6	FÖRESPRÅKAT ALTERNATIV .....	100
<b>6</b>	<b>HÅLLBART SAMHÄLLE .....</b>	<b>101</b>
6.1	MILJÖKVALITETSNORMER.....	101
6.2	MILJÖKVALITETSMÅL.....	101
<b>7</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>104</b>

## BILAGOR

Bilaga 1	<b>Kartor</b>
Bilaga 2	<b>Samrådsredogörelse</b>
Bilaga 3	<b>Inventeringsrapporter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Naturvärdesinventering 2013</li><li>b. PM naturvärdesinventering 2019</li><li>c. Fågelinventering 2013</li><li>d. Fågelinventering 2017</li><li>e. Fladdermusinventering 2013</li><li>f. Fladdermusinventering 2014</li><li>g. Arkeologisk inventering</li></ul>
Bilaga 4	Fotomontage
Bilaga 5	Synbarhetsanalys
Bilaga 6	Ljudberäkning
Bilaga 7	Skuggberäkning



# 1 INLEDNING

---

## 1.1 Bakgrund

eno energy Sweden AB ansöker om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken för uppförande och drift av nio vindkraftverk på fastigheterna Vimmelstorp 1:3, 3:3, 2:2 m.fl. i Gislaveds kommun, Jönköpings län.

Vindkraftverkens totalhöjd kommer att uppgå till maximalt 200 meter och kommer att placeras på de positioner som presenteras i denna MKB, med en flyttmån om 100 meter, med vissa restriktioner. Verksamheten är tillståndspliktig enligt Miljöbalken och har verksamhetskod B40.90 enligt Miljöprövningsförordningen (2013:251).

## 1.2 Verksamhetsutövare

Sökande för verksamheten är eno energy Sweden AB, helägt dotterbolag till eno Energy GmbH med säte i Rostock, Tyskland. Det svenska bolaget har sin bas i Helsingborg, Skåne län.

Verksamhetsutövare	Kontaktperson:
eno energy Sweden AB	Martina Köhn
Viktoriagatan 6	072-193 00 33
252 40 Helsingborg	martina.koehn@eno-energy.com
Org.nr: 556877-9598	
<a href="http://www.eno-energy.com/en/">www.eno-energy.com/en/</a>	

## 1.3 Historik

Projektet ägdes och drevs ursprungligen av Hansa Vind AB. Hansa Vind genomförde en samrådsprocess med myndigheter, allmänhet och särskilt berörda år 2013. Under våren och sommaren 2013 genomfördes också ett flertal utredningar i fält, däribland naturvärdesinventering, fågelinventering, fladdermusinventering och arkeologisk inventering.

Våren 2014 övergick projektet till eno energy Sweden ABs ägo. eno Energy lät genomföra en kompletterande fladdermusinventering i området under sommaren och hösten 2014. Ett förnyat samråd med kommun och länsstyrelse hölls i november 2014.

På grund av en utdragen försäljning av en fastighet i området var projektet sedan vilande under en längre period. En förnyad samrådsprocess genomfördes 2017 och en uppdatering av fågelinventeringen genomfördes 2017. Underlaget till miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram under perioden 2013-2019.

## 1.4 Mål för vindkraft och elproduktion

Nedan redovisas internationella, nationella, regionala och lokala mål för vindkraft. Projekt Vimmelstorp överensstämmer mycket väl med samtliga mål.

### 1.4.1 Globala mål

FN:s klimatkonferens som ägde rum i Paris 2015 resulterade i ett bindande globalt avtal om minskade utsläpp av växthusgaser (Parisavtalet). Avtalet ska börja gälla år 2020 och målet är att den globala uppvärmningen ska begränsas till under två grader, helst till en och en halv grad. Utbyggnad av förnybar energi är en mycket viktig åtgärd för att uppnå målet i Parisavtalet.

### 1.4.2 EU-mål

EU har antagit klimatmål till 2020 och 2030. Unionens samlade utsläpp ska minska med 20 procent till 2020 och med 40 procent till 2030 jämfört med 1990 års nivå. EU:s klimatmål till 2020 är en del av det så kallade klimat- och energipaket från 2009 och knyter an till Kyotoprotokollet. År 2014 togs de första besluten om EU:s klimat- och energiramverk till 2030. Ramverkets mål om 40 % lägre växthusgasutsläpp till 2030 utgör EU:s bidrag till Parisavtalet. Målen ska uppnås huvudsakligen genom ökad andel förnybar energi och energieffektivisering. År 2017 uppgick den totala energianvändningen från förnybara källor inom EU till 17,5 %. Målet är 20 % år 2020 och 32 % år 2030. (Europaportalen, 2019)

Tabell 1. EU:s mål för växthusgasutsläpp och förnybar energi.

Klimat och energimål för EU	2020	2030
Minskade växthusgaser	-20 %	-40 %
Andel förnybar energi	20 %	32 %

Fördelningen av utsläpp av växthusgaser mellan EU-länderna baseras på ländernas ekonomiska utvecklingsnivå. Det innebär att EU:s rikare länder ska minska sina utsläpp mer än EU:s fattigare länder, som till viss del kan öka sina utsläpp. Sverige ska minska sina växthusgasutsläpp med 40 % fram till 2030, jämfört med 2005 års utsläpp. (Europaportalen, 2019)

Utbyggnaden av vindkraft i Sverige och Europa är en central del i arbetet mot att nå klimatmålen. Även om Sverige har en förhållandevis hög andel förnybar el i elmixen så bidrar varje vindkraftverk till minskade växthusgasutsläpp och möjlighet till export av förnybar energi till övriga Europa.

### 1.4.3 Nationella mål

Den 10 juni 2016 ingick Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna en blocköverskridande energiöverenskommelse. I överenskommelsen fastslås att Sverige ska ha ett robust elsystem med en hög leveranssäkerhet, en låg miljöpåverkan och el till konkurrenskraftiga priser. Den förnybara energin ska fortsätta att byggas ut. Sverige har fantastiska förutsättningar för förnybar elproduktion och det är rimligt att Sverige är nettoexportör av elektricitet även på sikt. Målet år 2040 är 100 % förnybar elproduktion. (Regeringen, 2016)

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 växthusgasutsläppen i Sverige i ESR-sektorn senast år 2030 bör vara minst 63 procent lägre än utsläppen år 1990. Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp.

#### 1.4.4 Regionala mål

Jönköpings län har som övergripande mål att minst 9 000 GWh förnybar energi ska produceras i länet år 2050. (Länsstyrelsen Jönköping, 2010)

Ett av länets etappmål för förnybar energi anger att år 2020 ska det finnas solcells- och vindkraftsanläggningar som, tillsammans med el från kraftvärme, gör att Jönköpings län till minst 50 % är självförsörjande på el.

#### 1.4.5 Lokala mål

Gislaveds kommun har en klimatstrategi som antogs 2008. I denna anges målsättningar på klimatområdet, bl.a. delmålet att lokalt producerad förnybar energi ska utgöra minst 20 % av den totalt omsatta energin år 2020. Kommunen har även en energistrategi som gäller för perioden 2011-2020. I strategin anges mål för ett flertal områden, bland annat förnybar energi. Lokalt producerad förnyelsebar energi ska utgöra minst 20 procent av den totalt omsatta energin år 2020. Det mål som är relaterat direkt till vindkraft anger att ett 30-tal vindkraftverk ska ha etablerats i kommunen år 2020. (Gislaved kommun, 2011)

### 1.5 Tillståndprocessen

Planerad verksamhet, som har verksamhetskod B40.90 enligt Miljöprövningsförordning (2013:251), kräver tillstånd enligt miljöbalken.

Tillståndsansökan föregås av ett samrådsskede då verksamhetsutövaren samråder med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda i enlighet med 6 kapitlet miljöbalken. Därefter utarbetas en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). En tillståndsansökan med MKB och samrådsredogörelse lämnas sedan in till Miljöprövningsdelegationen (MPD) i det län där verksamheten planeras.

MPD har möjlighet att begära in kompletteringar från verksamhetsutövaren. När handlingarna bedöms vara kompletta kungörs ärendet och skickas på remiss till berörda myndigheter. Miljöprövningsdelegationens beslut kan överklagas till mark- och miljödomstolen.

Tillstånd får inte lämnas av tillståndsmyndigheten om inte kommunen har lämnat sin tillstyrkan (16 kap. 4§ MB). Tillståndprocessen visas schematiskt i Figur 1.



Figur 1. Tillståndprocessen för stor vindkraftsanläggning.

### 1.6 Miljökonsekvensbeskrivning

För tillståndspliktiga verksamheter ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) alltid upprättas. Syftet med en MKB är enligt Miljöbalken att "identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra, dels på människor, djur, växter, mark, vatten,

luft, klimat, landskap och kulturmiljö, dels på hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt, dels på annan hushållning med material, råvaror och energi” (6 kap. 3§ MB). Det ska vara möjligt att göra en samlad bedömning av dessa effekter på människors hälsa och miljön.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla

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

### 1.6.1 Avgränsningar

Miljökonsekvensbeskrivningen omfattar den planerade vindkraftsparken inklusive vägar och kranplatser. Miljökonsekvensbeskrivningen är huvudsakligen begränsad till de fastigheter som berörs av planerade vindkraftverk och vägar samt deras direkta närhet. Avseende påverkan på fåglar, fladdermöss och landskap bedöms konsekvenserna inom ett större område. Påverkan på människor, i form av exempelvis ljud, skugga och ljus, beskrivs inom 2 km. Konsekvenser utanför detta område kan anses vara försumbara. Påverkan på miljö kvalitetsmål bedöms på nationell skala. Miljökonsekvensbeskrivningen omfattar vindkraftsparkens anläggningsskede, driftskede och avvecklingsskede.

### 1.6.2 Metoder

Bedömningar och beräkningar i denna miljökonsekvensbeskrivning har gjorts utifrån vindkraftverk av typen Vestas V126, med tornhöjd 137 m och rotordiameter 126 m. Fotomontage och synbarhetsanalys är något äldre har gjorts för vindkraftverk av typen eno114 med tornhöjd 142 m och rotordiameter 114 m. Båda dessa vindkraftverk utgör *exempel* på vad som kan bli aktuellt att bygga i området. Verk av andra fabrikat, med liknande tekniska förutsättningar, dvs. med ungefär samma totalhöjd, med i huvudsak samma källjud, bedöms inte medföra någon förändrad miljöpåverkan av betydelse.

#### **Energi**

Energiberäkningar utförs med programmet WindPRO 3.0.654. Programmet är utvecklat av Energi- och Miljödata i Danmark (EMD International A/S i Danmark). Uppgifter om vindförhållandena inom etableringsområdet kommer från den närliggande vindkraftsanläggningen Klämman, nordöst om Reftele.

#### **Miljövärdering av el**

Vid beräkning av utsläppsbesparingar används en nordisk produktionsmix, korrigerad för export och import och beräknad med livscykel siffror. Det medelvärde som används i detta avseende är 125,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh och avser Nordisk elmix. I detta värde är även utsläpp av metan och lustgas inräknat.

### ***Ljudberäkningar***

För att bedöma ljudpåverkan vid bostäder görs beräkningar i datamodeller. Beräkningar av ljudnivåer har utförts med hjälp av programvaran WindPRO 3.3.247 och Naturvårdsverkets modell som finns beskriven i "Ljud från landbaserade vindkraftverk". Modellen räknar med konstant medvind mot verket vid 8 m/s. För samtliga beräkningar har det maximala källjudet vid 8 m/s använts. Detta motsvarar ett "värsta fall" då ljudet normalt överröstas av bakgrundsljud vid högre vindhastigheter.

### ***Skuggberäkningar***

För att bedöma påverkan från rörliga skuggor vid bostäder görs beräkningar i datamodeller. Beräkningar av skuggutbredning har utförts med hjälp av programvaran WindPRO 3.3.247. Beräkningen som redovisas i denna MKB visar det förväntade värdet (inte värsta fallet). Detta värde tar hänsyn till drifttid för verken, vindriktning samt antalet soltimmar (solstatistik) för området.

Programmet beräknar skuggan vid bostäder som ligger 1-2 km från verken. Beräkningen görs för en liggande yta av 5 x 5 meter, 1 meter ovan mark, för att motsvara en uteplats.

### ***Visualiseringar***

Visualiseringar ger en möjlighet att få en uppfattning om hur vindkraftverken kommer att påverka vyn från specifika platser i omgivningen vid de förutsättningar som gäller då respektive foto tas. Fotografierna tas med ett objektiv motsvarande 50 mm brännvidd och tas med överlapp för att kunna skapa en lång, skarvfri panoramabild. Vindkraftverken framställs som 3D-objekt i en bild efter vindkrafttillverkarens storleksspecifikationer. Därefter monteras vindkraftverken in i panoramafotot och matchas för att överensstämja med terräng samt ljus- och färgförhållanden.

Det rekommenderade betraktelseavståndet för visualiseringarna är bildens höjd x 2, dvs. ett betraktelseavstånd på 40 cm om bildens höjd är 20 cm.

### ***Synbarhetsanalys***

En synbarhetsanalys, även kallad ZVI (Zone of Visual Influence) visar var i det omgivande landskapet ett eller flera vindkraftverk kan förväntas synas. Synbarhetsanalysen tas fram med hjälp av programvaran WindPRO. Som ingångsvärden används vindkraftverkens dimensioner och höjd över havet samt omgivande terränghöjder och skogshöjder. Analysen redovisas i kartformat och ger en uppfattning om vilka landskapsrum som kan få en visuell påverkan av vindkraftverken. Modellen är grov och synligheten varierar i takt med att skog avverkas och växer upp.

### ***Geografiska data***

För lokalisering och identifiering av de i dagsläget kända intressen som kan vara av vikt vid en vindkraftsetablering används det digitala datautbud som tillhandahålls av Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen, Riksantikvarieämbetet, SMHI m.fl.

Utöver sedan tidigare kända intressen har plats specifika utredningar genomförts för att fördjupa kunskaperna och möjliggöra en konsekvensbedömning.

### ***Utredningar och inventeringar***

Följande utredningar och inventeringar har genomförts i syfte att undersöka förutsättningarna för en vindkraftsetablering vid Vimmelstorp:

- Naturvärdesinventering, 2013, Calluna AB
- Kompletterande naturvärdesinventering, 2019, MiljöNavigatören Väst
- Fågelinventering, 2013, uppföljning 2017, Calluna AB
- Fladdermusinventering, 2013 och 2014, Calluna AB
- Arkeologisk utredning etapp 1, 2013, Jönköpings läns museum

### 1.6.3 Modell för bedömning av konsekvenser

Miljökonsekvensbedömningen omfattar en rad områden från påverkan på naturmiljö och kulturmiljö till buller och hushållning med naturresurser. Konsekvenserna har bedömts enligt skalan stora, måttliga, små, obetydliga och positiva konsekvenser.

**Positiva konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken ger en positiv påverkan för bedömd aspekt.

**Obetydliga konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken endast medför påverkan av liten art och omfattning som i stort saknar betydelse för bedömd aspekt.

**Små konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påverkar berörd aspekt i begränsad omfattning och att vindparken kan anläggas utan risk för skada eller olägenhet för miljön eller människors hälsa.

**Måttliga konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påverkar berörd aspekt och kan innebära risk för skada eller olägenhet för miljön eller människors hälsa.

**Stora konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påtagligen påverkar berörd aspekt och kan innebära risk för skada eller olägenhet av stor betydelse för miljön eller människors hälsa.

### 1.6.4 Sakkunskap

Verksamhetsutövaren ska se till att miljökonsekvensbeskrivningen tas fram med den sakkunskap som krävs. Kravet finns i 15 § miljöbedömningsförordningen. Nedan beskrivs kortfattat nyckelpersonernas sakkunskap och erfarenhet.

Hanna Lind, MiljöNavigatören Väst, har samordnat samrådsprocess och externa utredningar samt författat och gjort samtliga bedömningar i denna MKB. Hanna har en kandidatexamen i miljövetenskap från Göteborgs Universitet samt en Yh-examen från utbildningen "Projektering inom vindkraft", Folkuniversitetet. Miljö- och tillståndskonsult med 8 års erfarenhet i vindkraftbranschen.

MKB:n har kvalitetsgranskats av Victoria Nord, miljötekniker och aktiv miljökonsult i enskild firma. Victoria har 13 års erfarenhet som miljö- och tillståndskonsult i vindkraftsbranschen.

Inventeringar av naturvärden, fåglar och fladdermöss har genomförts av Calluna AB, välrenommerad naturmiljökonsult sedan 1992. Calluna har genomfört intern kvalitetsgranskning för samtliga rapporter. Inventering av arkeologiska värden har genomförts av Jönköpings Läns museum. Fotomontage har tagits fram av Martin Johansson, Falovind AB, med mer än 13 års erfarenhet av visualiseringar, animeringar och synbarhetsanalyser. Ljud- och skuggberäkningar samt produktionsberäkningar har tagits fram av Mikael Palmqvist, Wind Sweden, vindanalytiker med mer än 13 års erfarenhet. Synbarhetsanalys har genomförts av eno Energys Vind- och siteexperter i Rostock.

## 2 PROJEKTBESKRIVNING

Nedan beskrivs projektets lokalisering, utformning, alternativ utformning och vindförhållanden. Vidare redogörs för rådande markanvändning och planförhållanden.

### 2.1 Verksamheten och dess syfte

Denna miljökonsekvensbeskrivning omfattar nio vindkraftverk, vart och ett med en maximal totalhöjd på 200 meter. Verksamheten innefattar även följdverksamheter i form av servicevägar, anläggning av kranplatser och uppställningsplatser, internt elnät, transformator- och kopplingsstationer samt servicebyggnader. I verksamheten ingår också all den skogsavverkning som behövs för anläggning av ovan nämnda byggnader och infrastruktur. Syftet med verksamheten är att omvandla vindenergi till förnybar elenergi.

### 2.2 Lokalisering

Den planerade vindkraftsparken är lokaliserad ca 5 km öster om Skeppshult och 5 km sydöst om Smålandsstenar, i Gislaveds kommun, Jönköpings län. Projektets lokalisering visas i Figur 2.

Projektområdet domineras av produktionsskog, främst av yngre karaktär. Även våtare skogsområden finns i området, med mossar dominerade av tall. Vindkraftverken planeras generellt i yngre till medelålders skog och på hyggen. Området är beläget ca 170-190 meter över havet.

### 2.3 Omfattning och utformning

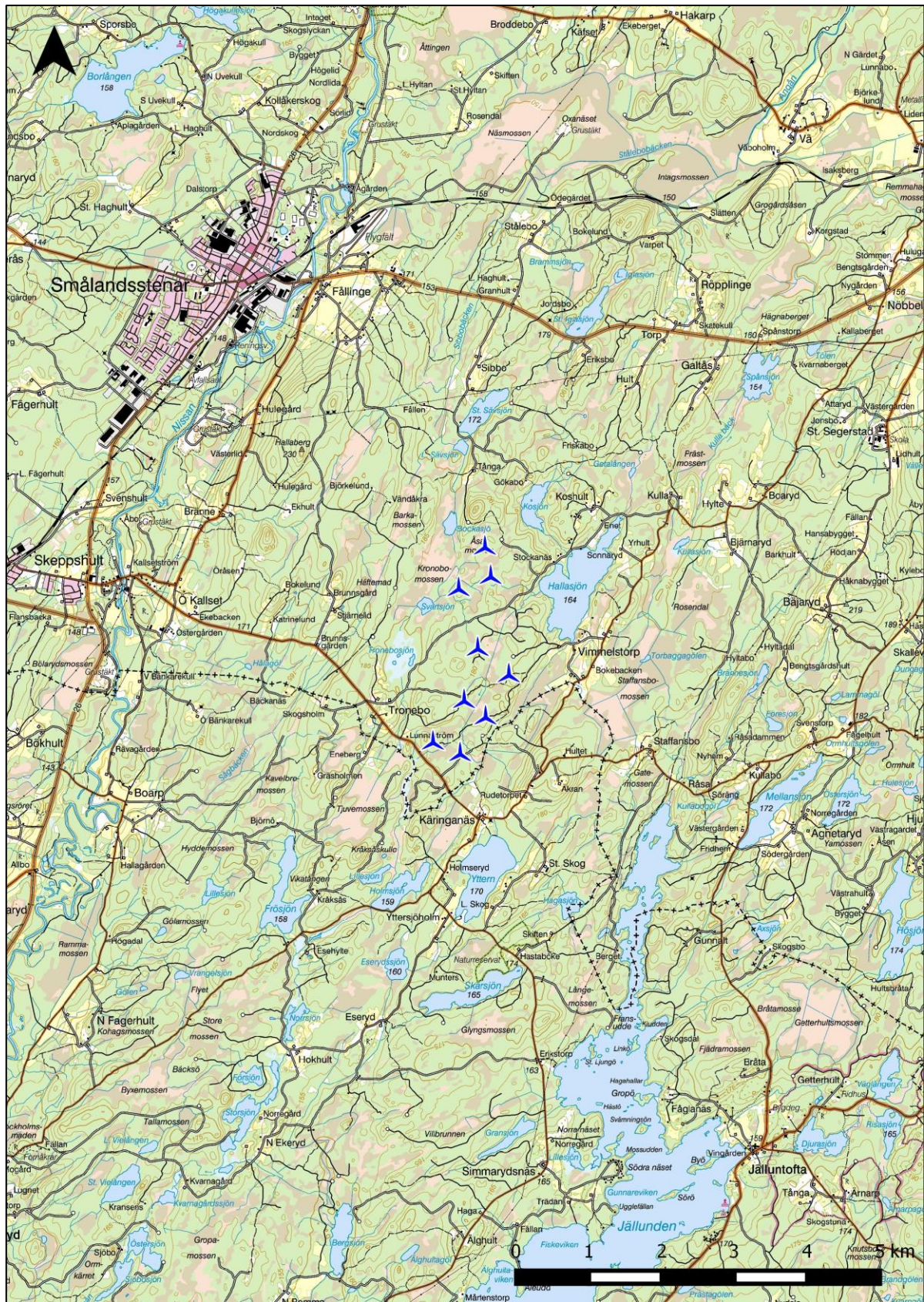
Utformningen av den planerade verksamheten visas i Figur 3. Den planerade vindkraftsparken utgörs av 9 vindkraftverk med en maximal totalhöjd på 200 meter. Vindkraftverken planeras på de koordinater och fastigheter som visas i Tabell 2, med en flyttmån om 100 meter. I flyttmänen finns vissa inskränkningar för naturvärden. Den faktiska flyttmänen runt respektive verk visas i Figur 3.

Utformningen har tagits fram med hänsyn till naturvärden, kulturvärden, befintliga vägar, höjd- och vindförhållanden, strandskydd och ljudutbredning.

Tabell 2. Vindkraftverkens koordinater samt aktuella fastighetsbeteckningar.

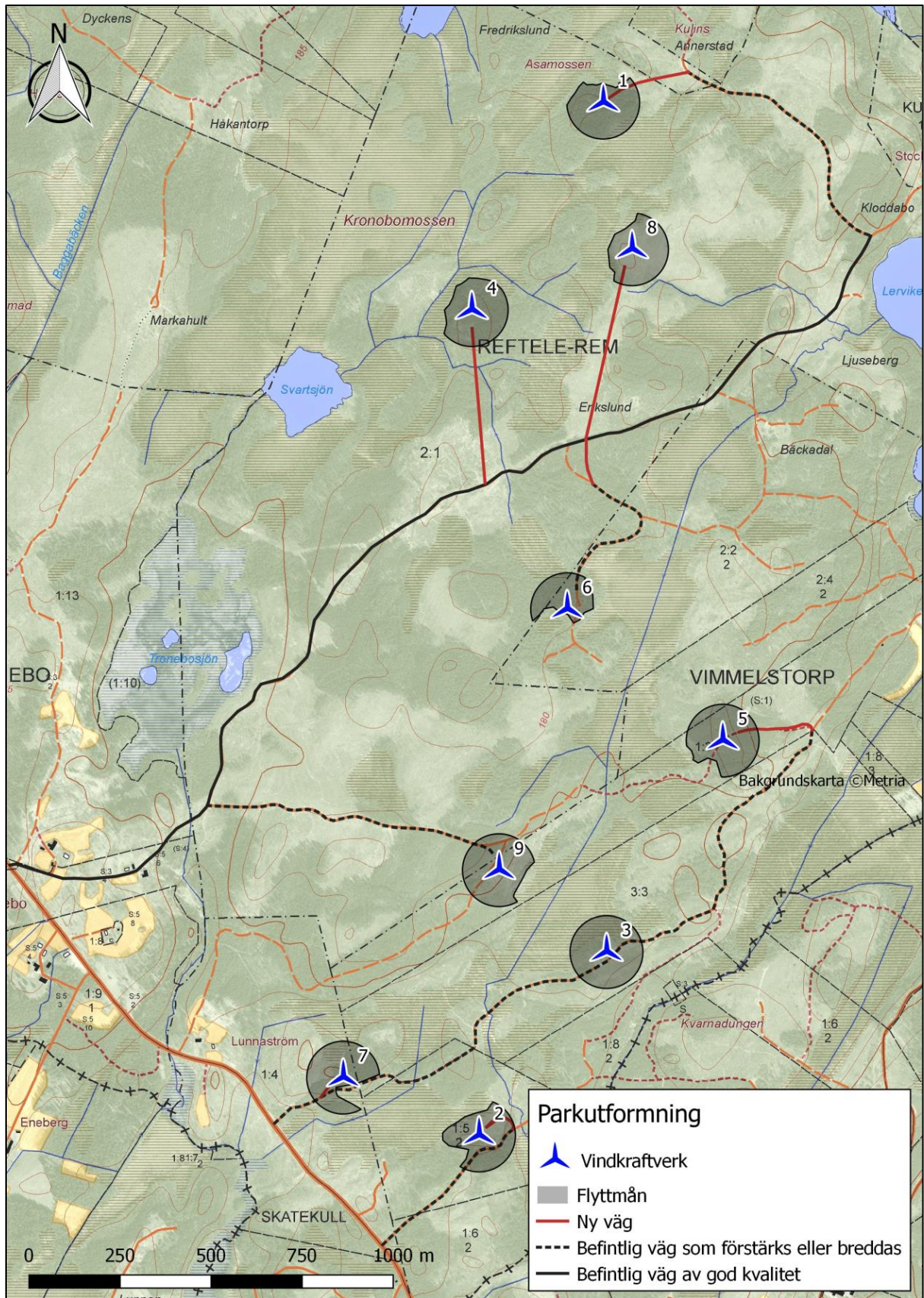
Vindkraftverk	N	E	Z (m)	Fastighetsbeteckning
1	6332902	407341	189	Reftele-Rem 2:1
2	6330064	407000	184	Vimmelstorp 1:5-2
3	6330568	407350	179	Vimmelstorp 3:3
4	6332332	406980	192	Reftele-Rem 2:1
5	6331149	407669	186	Vimmelstorp 1:3
6	6331510	407242	187	Vimmelstorp 2:2-2
7	6330223	406627	183	Skatekull 1:4
8	6332499	407420	190	Reftele-Rem 2:1
9	6330793	407055	183	Vimmelstorp 1:3

I projektområdet finns ett väl utbyggt nät av skogsbilvägar som kan användas vid byggnation, service och avveckling. Vindkraftsparkens vägnät kommer att ha en total längd på 9,5 km. Huvudvägen genom området är av god kvalitet och kräver endast mycket begränsade åtgärder. Ny väg planeras ca 1,7 km av sträckan.



Figur 2: Projektets lokalisering 5 km sydöst om Smålandsstenar.





Figur 3. Utformning av vindkraftspark Vimmelstorp inklusive anpassad flyttmån.

## 2.4 Vindresurser

Uppsala Universitet har på uppdrag av Energimyndigheten tagit fram en modell för beräkning av den potentiella vindenergin. Modellen kallas MIUU-modellen och har använts till en landsomfattande kartering av vindresurserna på olika höjder och med en rumslig upplösning på 0,25 km (Energimyndigheten, 2011)

Medelvinden i projektområdet uppskattas i vindkarteringen till ca 6,7-7,1 m/s på 100 meters höjd över markytan och 7,2-7,7 m/s på 120 meters höjd.

Mer exakta siffror kan man få fram genom att titta på vindstatistik från närliggande vindkraftverk. I produktionsberäkningarna för projekt Vimmelstorp har vindstatistik från de två verken i projekt "Klämman" nordöst om Reftele använts. Efter omräkning till förutsättningarna i Vimmelstorp kan man dra slutsatsen att medelvinden på 137 meters navhöjd är ca 7 m/s. Detta är goda vindförhållanden som ger betydande produktion av förnybar el.

Projekt Vimmelstorp i ansökt utformning beräknas ge en årlig elproduktion på 104 600 MWh/år vid byggnation av 9 turbiner av typen Vestas V126 med totalhöjden 200 m. Detta motsvarar elförbrukningen i ca 5 200 villor med en årsförbrukning på 20 000 kWh.

## 2.5 Ägarförhållanden och markanvändning

Fastigheterna där vindkraftverken planeras ägs av privatpersoner och lokala företag med vilka nyttjanderättsavtal har upprättats. Den huvudsakliga markanvändningen utgörs av modernt skogsbruk och delar av projektområdet präglas av stora hyggen. Genom området löper en enskild väg i gott skick och flertalet skogsbilvägar i varierande skick. Det finns också en nedgrävd naturgasledning i området.



Figur 4. Enskild väg i gott skick som löper genom projektområdet. Foto: MiljöNavigatören Väst.



Figur 5. Större hygge där vindkraftverk nummer 8 planeras. Foto: MiljöNavigatören Väst.

## 2.6 Närliggande vindkraftsprojekt

Det finns i dagsläget inga andra kända vindkraftsprojekt i planerings-, tillstånds- eller byggfas i närområdet. Det finns dock två uppförda verk i drift, nordöst om Reftele. Verken ligger drygt 10 km nordöst om planerad vindkraftspark och går under benämningen Klämman.

## 2.7 Kommunala planer och mål

Projektområdet i sig omfattas inte av detaljplan, fördjupad översiktsplan eller områdesbestämmelser. Däremot påverkas vindkraftsprojektet av den kommunala översiktsplanen, Gislaveds klimat- och energistrategier samt närbelägna tätorters fördjupade översiktsplaner.

### 2.7.1 Översiktsplan

Gislaveds kommun har inte antagit någon specifik vindbruksplan. Istället har vindkraft lyfts in i översiktsplanen som antogs av kommunfullmäktige den 15 december 2016 (ÖP 2016). Projektområdet är inte markerat för någon särskild markanvändning. Tronebosjön med tillhörande våtmark, strax väster om planerade vindkraftverk, är markerad som värdefull våtmark.

Vindkraft behandlas kortfattat i planen under avdelningen Energi. Kommunen gör i planen några generella ställningstaganden avseende vindkraft.

- Gislaveds kommun är positiv till vindbruk.
- Vindkraft ska lokaliseras till områden där det råder bra förutsättningar för vindbruk; där det blåser bra, där andra väsentliga intressen inte störs eller i redan påverkade områden.
- Etableringar av vindkraftverk i naturreservat och Natura 2000-områden ska undvikas.
- Vindkraft ska inte etableras i anslutning till riksintresse där områdets riksintressevärden påverkas.
- Vindkraftsetableringar tillåts inte närmare tätorter och värdefulla kulturmiljöer än 1000 meter.

- Vindkraft ska lokaliseras efter landskapets förutsättningar och så att intrång i naturmiljöer begränsas och störningar minimeras
- Behovsstyrd hinderbelysning för vitt ljus ska användas.
- Vindkraftsetablering som bryter en flygplats hinderfria zon tillåts inte.
- Vindkraft ska lokaliseras med hänsyn till besöksnäringens och friluftslivets intressen och så att andra regionala och lokala intressen inte störs.

I underlagsmaterialet till översiktsplanen finns en bedömning av olämpliga platser för vindkraft. Denna är mycket schematisk och utesluter platser med bland annat höga natur- och friluftsvärden. Projektområdet är inte markerat som olämpligt.

### 2.7.2 Vindkraftspolicy

Gislaveds kommun antog en vindkraftspolicy år 2008. I policyn fastslogs några huvudprinciper för vindkraftsetablering i kommunen. Principerna har ersatts av ÖP 2016 och behandlas inte vidare här.

### 2.7.3 Klimatstrategi och Energistrategi

Gislaveds kommun har en klimatstrategi som antogs 2008. I denna anges målsättningar på klimatområdet, bl.a. delmålet att lokalt producerad förnybar energi ska utgöra minst 20 % av den totalt omsatta energin år 2020. Kommunen har även en energistrategi som gäller för perioden 2011-2020. I strategin anges mål för ett flertal områden, bland annat förnybar energi. Det mål som är relaterat till vindkraft anger att ett 30-tal vindkraftverk ska ha etablerats i kommunen år 2020.

### 2.7.4 Fördjupad översiktsplan

Närmaste område där det finns fördjupad översiktsplan är Smålandsstenar och Skeppshult, ca 5 km nordväst om projektområdet. Den gällande planen antogs av kommunfullmäktige 2018-11-29. Planen sträcker sig bara precis runt tätorterna och berör inte projektområdet. Planen drar upp strategin för tätorternas långsiktiga utveckling och markanvändning. Fokus ligger på bland annat bostadsbrist, byggelsestruktur, infrastruktur och näringsliv. Nya områden för bostäder och industrier pekas ut i planen. Bland annat öppnar planen upp för att Smålandsstenars flygfält ska kunna utvecklas.

## 2.8 Överrensstämmelse med kommunala planer och mål

Projektet stämmer mycket väl överens med den markanvändning och de riktlinjer för vindkraft som anges i översiktsplanen. Den enda punkt där viss konflikt föreligger är kommunens ställningstagande att behovsstyrd hinderbelysning för vitt ljus ska användas. Tekniken för behovsstyrd hinderbelysning är i praktiken inte tillgänglig för användning i Sverige då Försvarsmarken motsätter sig användning av tekniken.

Projektet bidrar till att uppfylla kommunens mål att lokalt producerad förnybar energi ska utgöra minst 20 % av den totalt omsatta energin år 2020 och att ett 30-tal vindkraftverk ska ha etablerats i kommunen år 2020.

Den fördjupade översiktsplanen för Smålandsstenar och Skeppshult står inte i konflikt med projektet. De nya bostadsområden som är markerade i planen kommer inte att utsättas för ljud eller rörliga skuggor från vindkraftverken. Planen öppnar upp för att Smålandsstenars flygfält ska kunna utvecklas. Det framgår inte om denna utveckling avser flygfältets fysiska utbredning på marken eller en teknisk utveckling från visuell till instrumentell flygplats. En instrumentell flygplats ställer större krav på hinderfrihet i luftrummet, vilket skulle kunna påverka de norra delarna av vindkraftsparken.

## 2.9 Säkerhetsavstånd till infrastruktur

Vindkraftverk måste samspela med övrig infrastruktur i samhället. Det är därför viktigt att anpassa placeringar av verk och vägar efter exempelvis luftfartens intressen, järnväg, olika typer av markförlagda och luftburna ledningar samt radiolänkstråk. Här redogörs kortfattat för de infrastrukturintressen som har utretts i samband med projektet. För mer information, se Bilaga 2: Samrådsredogörelse.

### 2.9.1 Luftfart och totalförsvaret

Vindkraft kan påverka bl.a. hinderfria sektorer och inflygningsprocedurer runt både civila och militära flygplatser. Även övriga delar av den militära verksamheten kan påverkas. Projektområdet ligger inom MSA-yta för Halmstads flygplats. Detta medför dock inga höjdrestriktioner för vindkraftverken i Vimmelstorp. Projektet ligger även inom MSA-yta för Haghults övningsflygplats där försvaret har verksamhet. Flygplatsens stoppområde för höga objekt ligger dock ca 6 km öster om planerade vindkraftverk. Försvaret har inte meddelat några restriktioner med hänsyn till sin verksamhet.

Smålandsstenar flygfält bedriver sportflygverksamhet strax utanför Smålandsstenar. I remissvar har flygplatsen angett att vindkraftverk 1,4,8 och 6 kommer i flygplatsens trafikvarv, vänstervarv för bana 22, samt inverkar på sektorerna som ger lägsta tillåtna höjd för landning vid sämre väder.

Bedömningen bygger på en gammal utredning från 2010 som gjorts för det fall flygplatsen uppgraderas från VFR till instrumentflygplats. Luftfartsverket har tillfrågats i det specifika fallet och anser att bedömning ska göras utifrån nuvarande och godkänd användning. För nuvarande, godkänd användning av flygplatsen föreligger ingen konflikt.

### 2.9.2 Kraft- och gasledningar

Kraftledningar förekommer som markförlagda kablar och luftburna ledningar. Transportstyrelsen rekommenderar att vindkraftverk inte placeras närmare luftburna elledningar än 200 meter från verkets periferi (rotorbladets spets). Det finns inga luftledningar inom riskavstånd från de planerade vindkraftverken i Vimmelstorp.

Vid markarbeten under byggnation är det viktigt att ta hänsyn till nedgrävda ledningar av olika slag. Swedgas AB äger en högtrycksledning med naturgas som löper genom projektområdets huvudsakliga genomfart. Gasledningen exakta position är sekretessbelagd och redovisas därför inte här.

Ledningen påverkar inte möjligheten att använda befintliga vägar eller genomföra markarbeten. Dock kommer anläggningsarbeten runt ledningen att ske i samråd med Swedgas. Ledningen kan behöva sättas ut i fält och byggrestriktioner runt ledningen beaktas.

### 2.9.3 Radiolänkstråk

Radiolänkstråk finns i luftrummet över hela landet. Huvuddelen av radiolänkarna i Sverige ingår i mobiloperatörernas nät för att förbinda mobilbasstationer med det övriga nätet. Men de kan även användas för andra punkt-till-punkt-förbindelser både i allmänna kommunikationsnät och i företagsnät.

Radiolänkstråk kan störas om vindkraftverk placeras för nära och det finns därför flera olika säkerhetsavstånd. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, TeliaSonera AB, Hi3G Access AB och Net4Mobility HB har frekvenstillstånd för användning av radiolänk över hela landet. Utöver dessa har 3G Infrastructure Services AB (3GIS) tillstånd för radiolänkstråk inom 2 km från vindkraftverken i Vimmelstorp.

Tre/Hi3G Access har ett radiolänkstråk som påverkas av vindkraftverk 1. Verket skulle behöva flyttas ca 150 meter åt söder, något som inte är möjligt p.g.a. terrängen. Tre har dock meddelat att länkhoppet kan ledas om via en annan sträckning om vindkraftsparken får tillstånd. Situationen kan därmed lösas och vindkraftverket behåller sin nuvarande position.

#### 2.9.4 Allmän väg

Trafikverket rekommenderar att avståndet mellan vindkraftverk och allmän väg bör vara minst lika stort som vindkraftverkets totalhöjd (tornhöjd + halva rotorbladsdiametern), dock alltid minst 50 meter. För projekt Vimmelstorp gäller alltså 200 meters säkerhetsavstånd till allmän väg. Det kortaste avståndet mellan verk nr 7 och väg 541 är ca 230 m.

## 2.10 Kalkning av sjöar och vattendrag

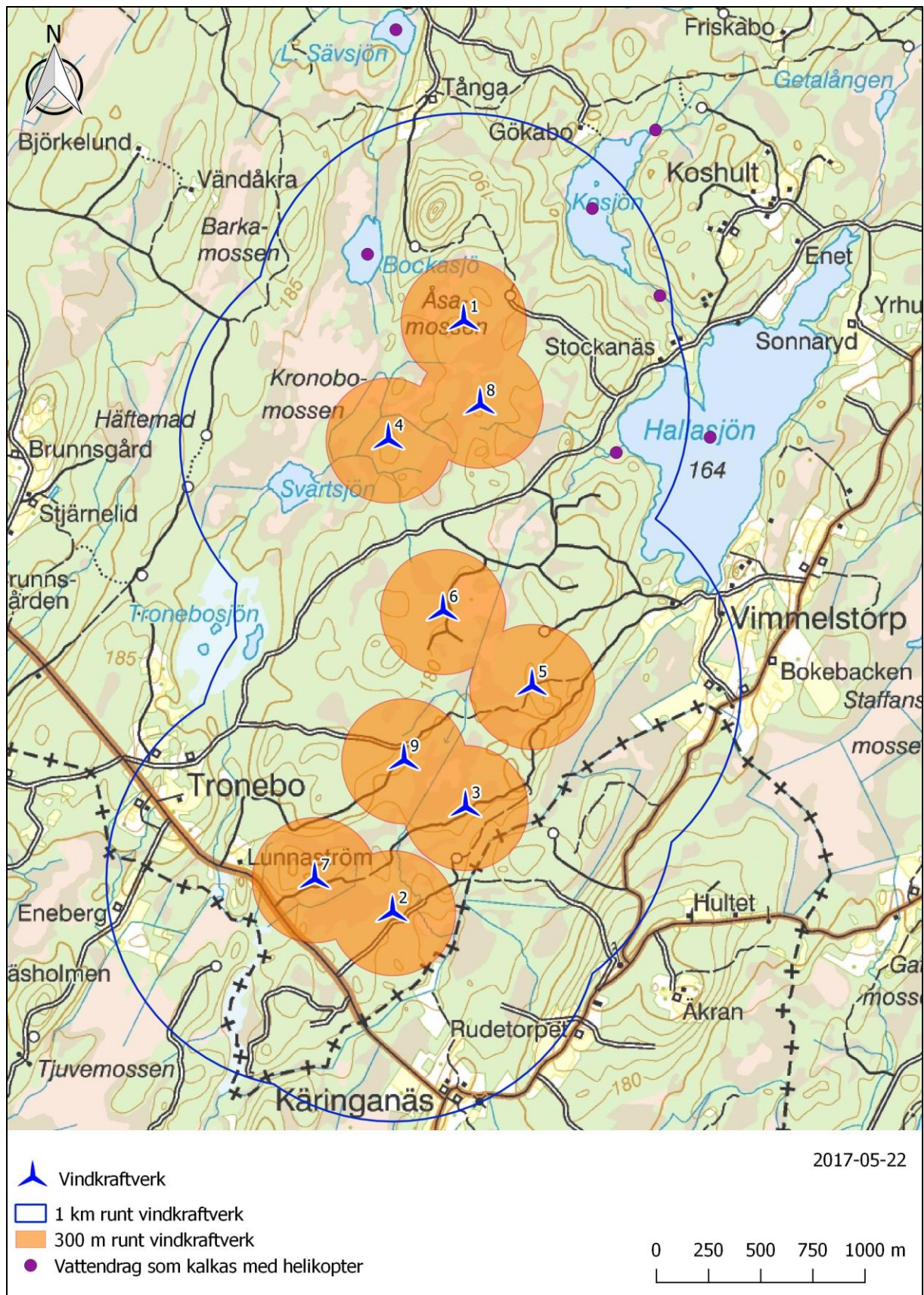
Försurning av sjöar och vattendrag är ett av de största miljöproblemen i Jönköpings län. Försurningen orsakas främst av nedfall av svavel och kväve som härrör från olika typer av förbränning både utomlands och lokalt. I ett försurat vattendrag pågår en process där pH-värdet sjunker lägre än vad som är naturligt. Detta påverkar i sin tur livsbetingelserna för många vattenlevande arter.

För att motverka försurningen kalkas ett 128 sjöar och 100 våtmarker i Gislaveds kommun. Kalk höjer pH-värdet och motverkar de negativa effekterna från svavel- och kvävenedfallet. (Gislaved kommun, 2017)

Sjöar kalkas oftast med båt men om det saknas lämpliga tillfartsvägar eller tilläggsplatser sker kalkningen med helikopter. Våtmarker kalkas alltid med helikopter. (Gislaved kommun, 2017). Vindkraftverk kan utgöra en säkerhetsrisk vid helikopterkalkning. Därför krävs ett säkerhetsavstånd på 1000 m när verken är i drift och 300 meter när de är avstängda. (MOVAB AB, 2017)

Kalkning med helikopter genomförs i flera sjöar och vattendrag i de planerade vindkraftverkens närhet, se Figur 6. Fyra av de berörda vattendragen, samt delar av Hallasjön, ligger inom 1000 m avstånd från verk 1, 4 eller 8. Ingen kalkning sker inom 300 m från något av de planerade vindkraftverken då de placeras på centrumkoordinat eller inom flyttmån 50 m.

Sökanden kommer efter samråd med kommunens kalkningsentreprenör att stänga av verk nr 1, 4 och 8 vid helikopterkalkning i de sjöar och vattendrag som finns inom 1000 m.

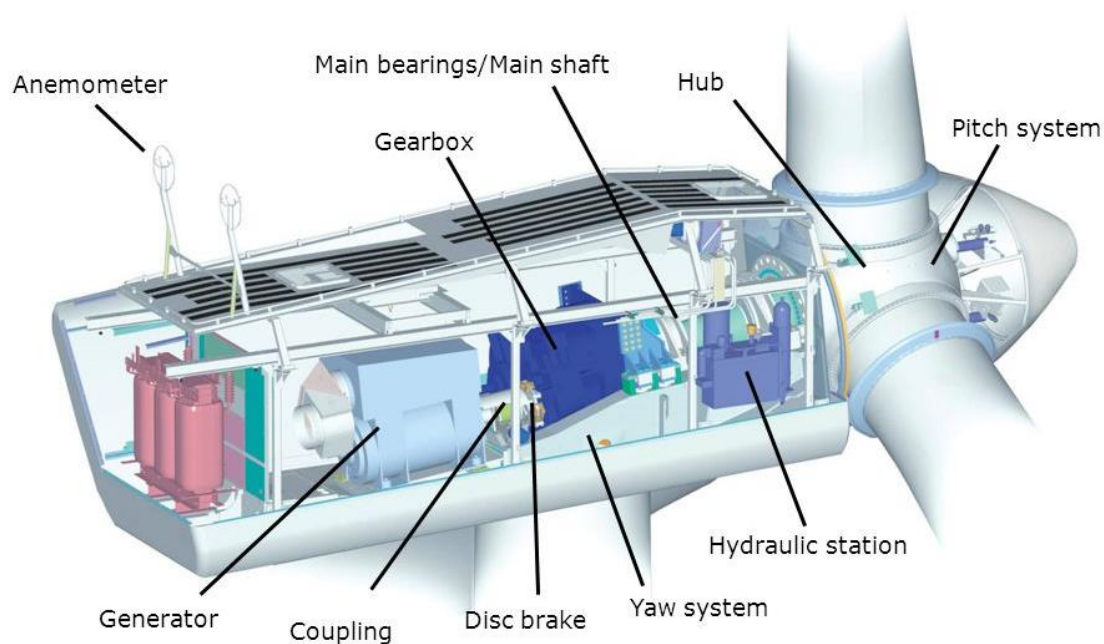


Figur 6. Sjöar och vattendrag med aktiv kalkning via helikopter.

## 3 TEKNISK BESKRIVNING

### 3.1 Generellt om vindkraftsteknik

Med hjälp av vindkraftverk omvandlas energi i vinden till elektrisk energi. Ett vindkraftverk utgörs av torn, rotor, nav och maskinhus. Rotorn är trebladig och tillverkas i en kombination av i huvudsak glasfiber, epoxy och kolfiber. I maskinhuset finns en huvudaxel med tillhörande lager, generator, hydraulik, girmotorer och annan styrutrustning. Vindkraftverk som inte är direktdrivna har också en växellåda i anslutning till generatorn.



Figur 7. Genomsnitt av maskinhus för ett vindkraftverk med växellåda.

Rotorn och maskinhuset vrider sig efter vinden och vinkeln på rotorbladen regleras kontinuerligt för att optimera verkets funktion och produktion. Riktning och bladvinkel regleras för att fånga upp så mycket vindenergi som möjligt när det blåser mindre och låta en del av vindenergin passera vid högre vindstyrkor.

Tornet utgörs oftast av flera sektioner av stål som skruvas samman. Av transporttekniska skäl kan tornet inte byggas i ett stycke. Det finns även hybridtorn som byggs delvis i betong. I tornet monteras servicehiss och ett stegsystem. I den nedre delen placeras spänningsovandlare och skåp för kontrollsystem om det inte placeras i maskinhuset. Elenergin transformeras till en högre spänningsnivå i en transformator som normalt placeras utanför vindkraftverket.

#### 3.1.1 Energiomvandling

Vindkraftverken börjar producera el vid en vindhastighet av 3-4 m/s. För att inte ta skada vid höga vindhastigheter stängs verket av när det blåser ca 25 m/s.



Vindkraftverks möjlighet att producera el beror på faktorer som rotorns svepyta, tornhöjden och hur effektivt det aktuella vindkraftverket kan omvandla vindens rörelseenergi. En större rotor fångar in mer energi.

På lägre höjder påverkas vinden av friktion orsakad av marken och topografin. Hur mycket vindens hastighet bromsas ned av markytan beror på ytans "skrovlighet", så kallad råhet. Över skogsområden bromsas vinden upp. För att kompensera för detta används högre torn i skogsmiljö än i slättlandskap. När höjden över marken ökar, ökar också vindhastigheten och påverkan från råheten minskar.

Ju större svepyta en rotor har desto längre avstånd krävs mellan vindkraftverken. Detta beror på att vinden bakom rotorn är turbulent och energifattig. I regel behövs ett avstånd motsvarande 4-6 rotordiametrar mellan turbinerna för att vinden ska hinna återhämta sig och produktionen hos det närmaste vindkraftverket nedströms inte ska påverkas för mycket.

### **3.1.2 Styrning och övervakning**

Givare på vindkraftverkets maskinhus ger kontinuerligt information om vindens hastighet, riktning, temperatur m.m. Med hjälp av dessa data styrs vindkraftverkets riktning och bladvinkel automatiskt med hjälp av girmotorer respektive pitch-system. Varvtal, utgående effekt m.m. loggas för uppföljning.

Vindkraftverket har ett styr- och fjärrövervakningssystem samt ett övervakningssystem för vibrationer, temperaturer m.m. Genom övervakningssystemen kan vindkraftverket stängas av på distans om det riskerar att ta skada eller haverera. Vindkraftverkets system kontrolleras i samband med årlig service.

### **3.1.3 Hindermarkering av vindkraftverk**

Vindkraftverk ska förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten, TSFS 2010:155 (ändrad genom TSFS 2013:9).

Ett vindkraftverk som inklusive rotorn i sitt högsta läge har en höjd som är högre än 150 m över mark- eller vattenytan ska markeras med vit färg och förses med högintensivt vitt blinkande ljus. I en park ska minst de verk som utgör parkens yttre gräns markeras med vitt högintensivt blinkande ljus. De vindkraftverk som ingår i parken och som inte utgör parkens yttre gräns ska förses med minst lågintensiva, röda ljus. Hinderbelysningens utformning i projekt Vimmelstorp beskrivs vidare i kapitel 4:33.

## 3.2 Aktiviteter under byggskedet

Här beskrivs de aktiviteter som genomförs i projektområdet under byggnationen av vindkraftsparken, dvs. anläggning av vägar och kranplatser, gjutning av fundament, elanslutning och transporter.

### 3.2.1 Anläggning av vägar

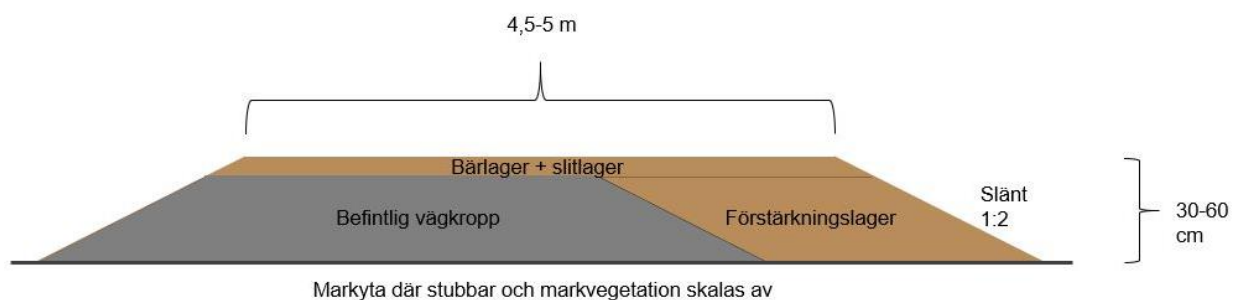
Vindkraftsparken nås lättast från väg 541 som löper sydväst om projektområdet. Väl inne i området finns både en enskild väg av god kvalitet och flera skogsbilvägar som kan användas som in- och utfarter till parken. Befintliga vägar kommer att användas i så stor utsträckning som möjligt. Vägarna dimensioneras efter den trafikbelastning som beräknas för parken. Vissa förbättringsåtgärder kommer behöva utföras på befintliga vägar, exempelvis förändring av kurvradier, bärighet, lutningar och vägbredd. Detta för att uppfylla de standardkrav, som ställs på vägarna för transport av vindkraftverken. För att ta sig fram till samtliga vindkraftverk krävs också nybyggnation av vägar i området.

Kraven på vägnas dimensioner och bärighet skiljer sig något mellan olika vindkraftsleverantörer. Normalt behövs en vägbredd på ca 4,5-5 meter i raka partier. Vid skarpa kurvor krävs en svängradie som är anpassad efter extra långa fordon. Normalt behöver också mer avverkning ske vid skarpa kurvor än vid raksträckor för att lasten ska kunna sticka ut från transportfordonet.

Nyanlagda vägar kommer att dras genom skogsmark och över hyggen. Skog avverkas längs vägens sträckning inför vägbyggnation. För nya vägar avverkas en ca 30 m bred korridor. Avverkningens omfattning kan vara mindre vid raksträckor och större vid kurvor. Längs med befintliga vägar avgörs omfattningen på avverkningen av vägens ursprungliga bredd och huruvida sträckan är rak eller kurvig. Syftet med avverkningen är att undanröja hinder som kan begränsa långa och breda transporter.

Det översta lagret jord banas av längs med nya vägsträckningar. Terrassering utförs genom att schakta till lämplig nivå. Vägens överbyggnad dimensioneras utifrån vilken belastning som beräknas från framtida transporter. I botten läggs ett lager med material av kornstorlek 0-3 mm. Detta utgör förstärkningsslagret. En duk läggs ovanpå förstärkningsslagret för att hindra igenslamning. Ovanpå detta läggs ett bärlager av kornstorlek ca 60 mm eller mer. Överst läggs ofta men inte alltid ett ca 0,2 m tjockt slitlager med kornstorlek på upp till 30 mm. Längs med vägens sidor grävs diken i vilka kablar från vindkraftverken förläggs. Vid breddning av befintlig väg används samma princip och då används den befintliga vägkroppen som bärlager, se Figur 8.

Ovanstående gäller mark med normal bärighet. Är underlaget mjukt kan det krävas grundförstärkning med en större mängd schaktmassor samt användning av geotextilier och makadam. Är bärigheten bra så kan det räcka med terrassering och enklare överbyggnad.



Figur 8. Principskiss av vägkroppens uppbyggnad vid breddning av befintlig väg.

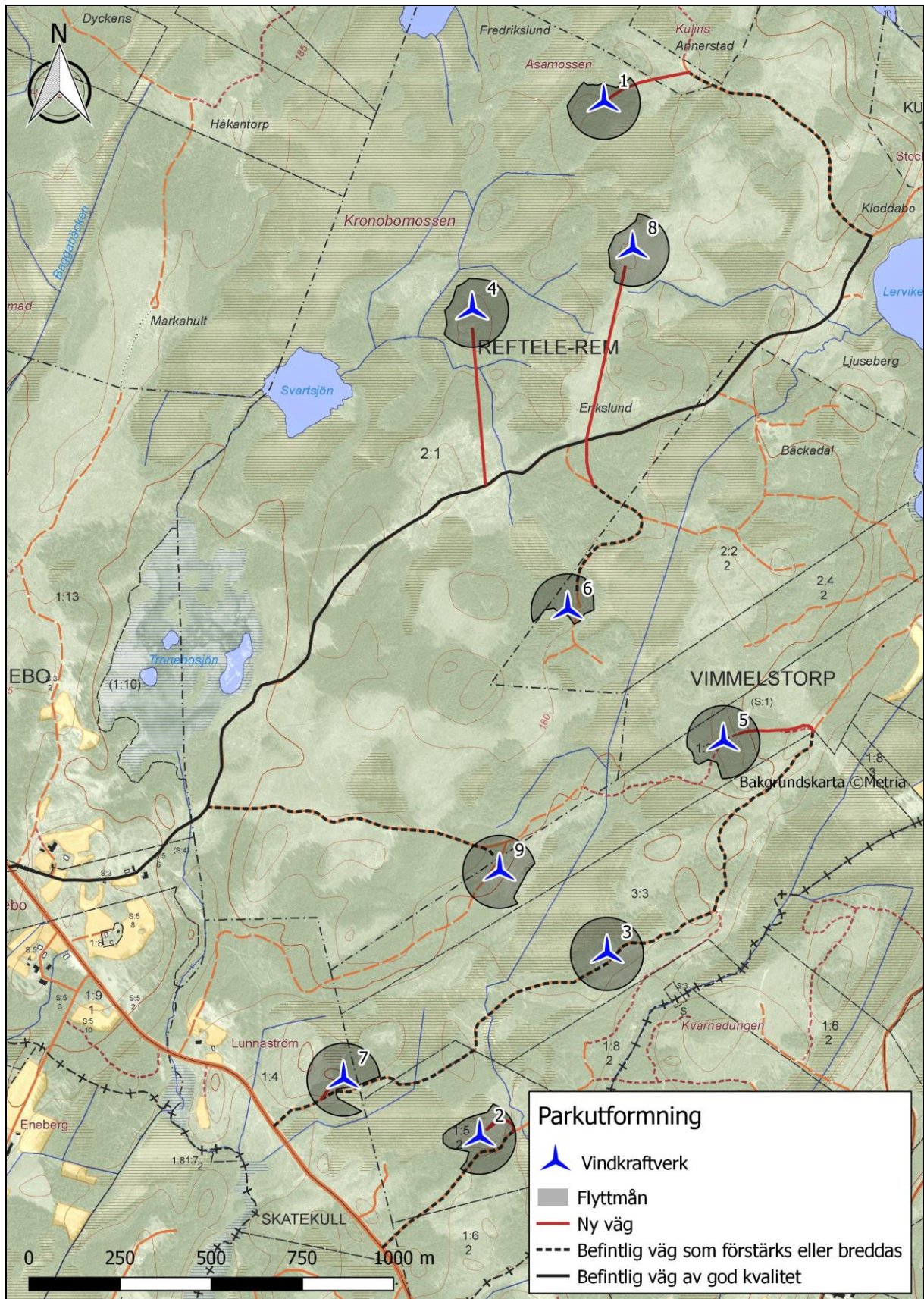
Alla lager packas med maskin. För att säkerställa snabb regnvattenavrinning krävs minst 2 % lutning från mitten av vägen och ut mot sidorna. Vatten kan röra sig under och igenom vägkroppen och följer terrassytans lutning. Där vägen passerar vattendrag läggs en trumma som tar hänsyn till vattendragets naturliga bredd, vattenföring och bottenstruktur. Halvtrummor kan användas för att minska påverkan på bottensedimenten så att vattenlevande djur kan ta sig fram i vattendraget som förut. Anmälan om vattenverksamhet alternativt tillstånd för vattenverksamhet kan bli aktuellt och kommer att genomföras/sökas inför byggnation.

Schaktmassor används så långt som möjligt inom projektområdet till exempel som fyllnad för att terränganpassa nya vägar. De massor som uppkommer när det översta markskiktet banas av kan användas till ytterslänter i jordskärningarna.

Figur 9 visar föreslagna vägdragningen för vindkraftsparken. Av kartan framgår vilka vägar som kräver förstärkning/breddning och vilka vägar som behöver anläggas från grunden. Mindre ändringar kan bli aktuellt efter byggtekniska undersökningar. Eventuella ändringar genomförs i samråd med tillsynsmyndigheten.

Tabell 3. Längd på planerade vägar i vindkraftsparken.

Typ av väg	Planerad längd
Befintliga väg av god kvalitet	3,2 km
Befintliga väg med behov av förstärkning/breddning	4,6 km
Ny väg	1,7 km
<b>Internt vägnät totalt</b>	<b>9,5 km</b>

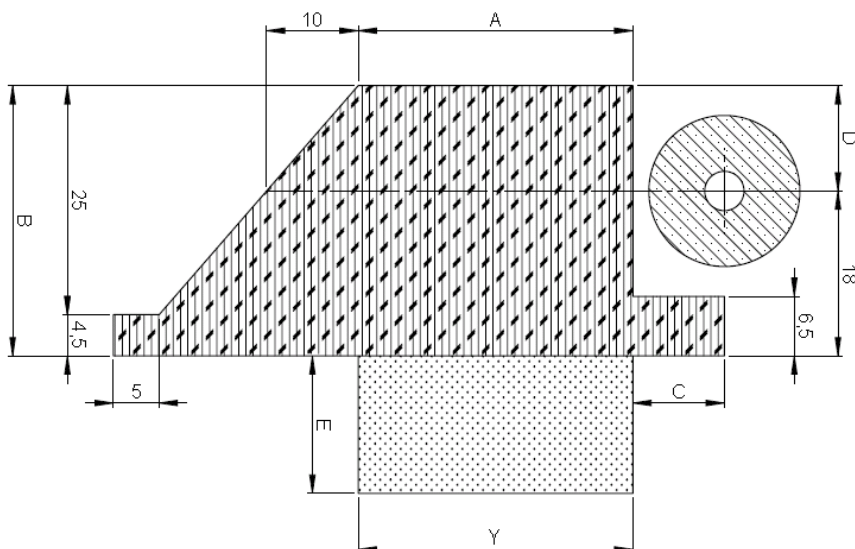


Figur 9. Planerade vägar i vindkraftsparken.

### 3.2.2 Uppställningsplatser och logistikytor

Vid varje vindkraftverk anläggs en hårdgjord uppställningsplats som används för montering och uppställning av lyftkran, montering av vindkraftverkets delar och förvaring av byggutrustning och fordon. Byggprinciperna motsvarar de metoder som används vid vägbyggnation. Ytornas storlek kan variera något beroende på vindkraftverkens fabrikat, men schablonmässigt kan sägas att den yta som ska bära lyftkranen bör uppgå till ca 1 400 m<sup>2</sup> och ha god bärighet. Dessutom behövs en yta för uppställning och montering av delar som behöver vara ca 1 100 m<sup>2</sup> stor. Totalt behövs alltså hårdgjord yta motsvarande ca 2500 m<sup>2</sup> vid varje vindkraftverk. Till detta tillkommer fundamentets yta på upp till 800 m<sup>2</sup>.

Vid planeringen av varje enskild uppställningsplats eftersträvar man så långt det är möjligt att placera kranytan så att den utgör den sista sträckan av tillfartsvägen. Vid vägens slutpunkt placeras fundamentet. På detta sätt kan vägen användas vid montering av lyftkranen. I vissa fall kan uppställningsplatsen även anläggas efter fundamentet. Uppställningsplatsernas exakta utformning och position avgörs i hög grad av vindkraftsleverantören och är beroende av turbinens dimensioner, monteringsmetod, terräng, byggtekniska förutsättningar, naturvärden etc.



Figur 10. Principskiss över uppställningsplats och fundament. Bild: eno Energy.

Beroende på hur vindkraftverkens rotorblad monteras behöver mer eller mindre skog runt fundament och kranplats avverkas. Monteras rotorbladen på navet nere på marken krävs en större hinderfri yta än om bladen lyfts upp och monteras ett i taget. Val av tillvägagångssätt görs beroende på omständigheterna på platsen.

Det kan också bli nödvändigt att anlägga 1-2 logistikytor för mellanlagring av torndelar, maskinhus, rotorblad, fordon m.m. Varje logistikyta omfattar 4000-5000 m<sup>2</sup> och placeras på ytor som tas fram i samråd med markägare och vindkraftsleverantör. Till dessa ytor väljs platser som är flacka och saknar höga natur- och kulturvärden. Logistikytorna behövs även vid nedmontering och behålls därmed under drifttiden.

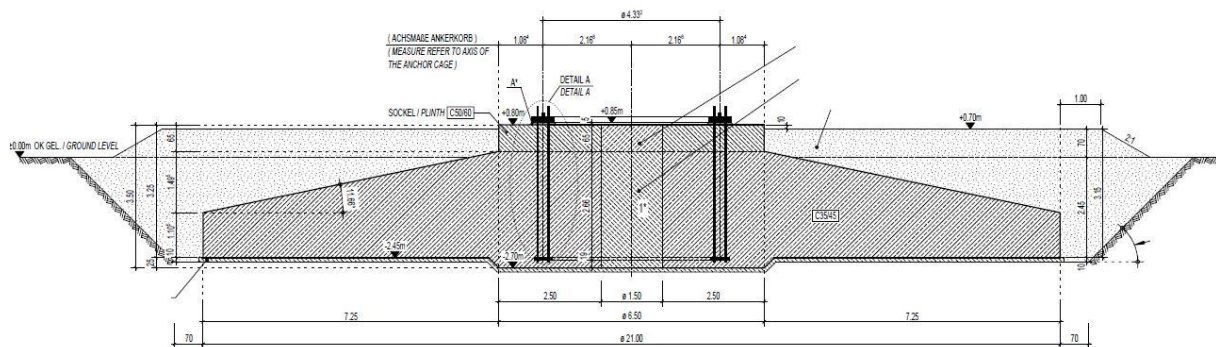
### 3.2.3 Fundament

Vindkraftverken förankras i marken med hjälp av fundament. Vilken typ av fundament som används styrs bland annat av vindkraftverkets storlek, navhöjd och geotekniska förhållanden på platsen. Det är främst två typer av fundament som förekommer på marknaden; gravitationsfundament och bergförankrade fundament. Gravitationsfundament är den vanligaste typen av fundament och används där berggrund saknas, ligger för djupt eller där berget har för dålig hållfasthet.

På varje etableringsplats genomförs en geoteknisk undersökning för att välja ett fundament som är anpassat till markförhållanden på platsen. Troligtvis kommer gravitationsfundament vara lämpligast på de aktuella byggplatserna.

#### *Gravitationsfundament*

Gravitationsfundament håller vindkraftverket på plats enbart med hjälp av sin vikt. För moderna vindkraftverk består fundamentet av ca 500-800 m<sup>3</sup> betong och tillhörande armering samt förstärkning. Förläggingsdjupet är ca 0,6-3 meter men kan variera beroende av vilken typ av verk som byggs och markförhållanden på platsen. Fundamentets storlek är ca 20 x 20 meter men kan variera beroende på förläggingsdjup. Formen på fundamentet kan också variera. Vissa leverantörer har runda fundament och andra använder kvadratiska eller åttkantiga. Ett exempel på gravitationsfundament i genomskärning visas i Figur 11.



Figur 11. Genomsnitt av ett gravitationsfundament. Bild: eno Energy.

Där markens hållfasthet är dålig och det finns risk för sättningar på grund av vindkraftverkets tyngd kan det behövas extra förstärkning. I dessa fall grävs jordlagren under fundamentet bort tills bärande och täta markskikt nås. Efter grävningen fylls gropen med naturgrus eller kross. Fundamentet gjuts sedan ovanpå fyllningen. Denna teknik kallas ibland gravitationsfundament med massautbyte. Normalt är morän, naturgrus och olika sorters sand tillräckligt bärande utan att denna åtgärd behövs.

En ingjutningssektion förankras i armeringen och gjuts fast i fundamentet. Efter 3-4 veckor när betongen har härdat täcks fundamentet över med massor så att en liten kulle bildas. När massorna är på plats kan monteringen av tornet påbörjas. Ingjutningssektionen sticker då upp ca 0,5 m ovan mark och fungerar som en sockel för tornet.

Eventuella överskottsmassor kan användas som fyllnadsmaterial och resterande massor kan användas vid övriga byggnationer i etableringsområdet. Om fundamentet förläggs grunt kan det krävas ett tillskott av täckmassor. Överblivna schaktmassor kan delvis användas som motviktsfyllning på betongfundamenten.



Figur 12. Exempel på hur ett gravitationsfundament kan se ut efter färdig byggnation.

### ***Bergförankrat fundament***

Bergförankrat fundament kan bli aktuellt om berggrunden ligger nära ytan på någon av etableringsplatserna. Är det ojämnt där verket ska stå krävs det att berget plansprängs för att få en jämn yta för fundamentet. Efter det gjuts en klack på berget genom vilken ett stort antal, minst 6,5 meter långa, förankringsstag borras ner. Ett mindre betongfundament med armering fästs sedan i berget med hjälp av stagen. Tornet fästs sedan i fundamentsdelen.

En förutsättning för att bergförankrat fundament ska vara möjligt att använda är att bergets hållfasthet är tillräcklig. Metoden måste också godkännas av leverantören av vindkraftverket. Där etablering av bergförankrade fundament är möjlig kan metoden innebära ett mindre ingrepp i naturmiljön än gravitationsfundament.

### **3.2.4 Markanspråk**

Själva vindkraftverken tar en mycket liten yta i anspråk i förhållande till energiproduktionen och större delen av projektområdet berörs inte av några aktiviteter under byggnationen. Den yta som krävs till vägar, kranplatser och fundament är större. I Tabell 4 nedan redovisas översiktligt de ytor som behöver hårdgöras för byggnation enligt preliminär vägdragning. I beräkningen har inget extra utrymme för kurvor, mötesplatser eller eventuella svängplatser räknats med. Ytanspråk för fundament och kranplatser, samt vägbredder är schablonmässiga och kan variera mellan olika leverantörer.

Tabell 4. Ytor som hårdgörs för fundament, uppställningsplatser och logistikplatser.

Yta -vindkraftverk	m <sup>2</sup> 1 vindkraftverk	m <sup>2</sup> 9 vindkraftverk
Fundament	800	7 200
Uppställnings- och monteringsplatser	2500	22 500
Logistikplatser		10 000
Yta som hårdgörs för vindkraftverk	3300	40 000

Tabell 5. Yta som hårdgörs för nybyggnation och breddning av vägar.

Yta -väg	Sträcka x bredd	m <sup>2</sup> väg
Ny väg	1700 x 5	8 500
Breddning av befintlig väg	4600 x 2	9 200
Ny yta som hårdgörs för vägar		17 700

Totalt kan ca 40 000 m<sup>2</sup> förväntas hårdgöras för vindkraftverken och tillhörande ytor som behövs för uppförandet. För nya vägar och breddning av befintliga vägar kan ca 17 700 m<sup>2</sup> förväntas hårdgöras. Projekt Vimmelstorp har alltså ett totalt markanspråk på ca 58 000 m<sup>2</sup>.

Till de hårdgjorda ytorna tillkommer vägslänter och diken samt de ytor längs med vägar och runt uppställningsplatser som måste avverkas för att vara hinderfria. Dessa ytor påverkas under byggnationen, men kan senare tillåtas att växa igen.

Så långt som möjligt används material från projektområdet vid byggnation av vägar och kranplatser. Förstärkningslagret byggs upp av massor från vägkorridorernas sidor och material från fundamentgröparna. Till bärlager och slitlager används normalt bergkross, makadam eller olika typer av återvinningsmaterial som förs in från närliggande täkter. Naturgrus undviks så långt som möjligt.

### 3.2.5 Elanslutning

För att överföra den producerade elektriciteten till kraftnätet krävs ett internt elnät inom anläggningen och en anslutning till överliggande nät. Generellt byggs elanslutningen upp enligt följande:

En transformator i vindkraftstornets bas eller i en separat byggnad bredvid vindkraftverket tar emot trefasad växelström med en spänning på 400-1000 V från vindkraftverkets generator. Transformatorn höjer spänningen till 10-40 kV för vidare inmatning till det interna elnätet som anläggs med jordkablar.



Figur 13. Exempel på hur en fristående transformatorstation vid tornets bas kan se ut.



Kablar förläggs i huvudsak längs med befintliga och nyanlagda vägar i enlighet med gällande branschstandard.

Genom det interna elnätet matas växelströmmen till en eller flera kopplingsstationer. Härifrån exporteras elen till överliggande regionnät via markförlagd kabel.

Regionnätägaren E.ON har föreslagit att vindkraftsparken ansluts med fyra markförlagda 20 kV högspänningskablar från två kopplingsstationer i parken till den befintliga regionstationen i Smålandsstenar. Detaljprojektering av elanslutningen sker i en separat tillståndsprocess enligt ellagen.

### 3.2.6 Transporter

För att transportera delar till ett vindkraftverk i aktuell storlek krävs ca 13 tunga transporter, förutsatt att verket byggs med ståltorn. Utöver detta krävs det ca 90 transporter med betong och övrigt byggnadsmaterial. Totalt blir det ca 103 transporter per verk med vindkraftverkets delar samt betong till fundament och övrigt material. Antalet tunga transporter för uppställning och nedtagning av kranen är ca 40. Det tillkommer också transport av mindre leveranser och personal. Förutsatt att enbart gravitationsfundament byggs så medför de 9 vindkraftverken ett behov av ca 1 300 transporter, ej inräknat material till vägbyggnation och kranplatser.

En transportplan från tillverkare till etableringsplatsen kan inte tas fram i detalj förrän det är klarlagt vem som blir leverantör i projektet. Det är dock troligt att vindkraftverken levereras till Sverige sjövägen, via hamnen i Varberg. Därifrån körs vindkraftverkens delar på riksväg 153 via Ullared och Skeppshult. Från Skeppshult transporteras delarna på Bruksgatan fram till projektområdets tre infarter.

## 3.3 Aktiviteter under driftskedet

När byggnationen är färdig kan vägkanter och delar av uppställningsplatserna tillåtas att växa igen. Det måste dock fortfarande finnas möjlighet att sätta upp en kran för eventuellt reparationsarbete. Verksamhetsutövaren ansvarar för underhåll av servicevägar och snöröjning. Schemalagd service görs två till fyra gånger per år. Utöver det förekommer felavhjälpning av akuta problem som måste åtgärdas. Driften fjärrövervakas och vindkraftverken kan både startas och stoppas på distans.

Verksamhetsutövaren är skyldig att kontrollera verksamheten genom egenkontroll som dokumenteras. Detta för att säkerställa att det finns rutiner för att undvika skada på människors hälsa och miljön. Den som bedriver verksamhet eller vidtar åtgärder som befaras medföra olägenheter för människors hälsa eller miljön, ska lämna förslag till kontrollprogram eller förbättrande åtgärder till tillsynsmyndigheten om tillsynsmyndigheten begär det.

## 3.4 Aktiviteter under avvecklingskedet

Vindkraftverk har en teknisk livslängd på 20-25 år. Därefter kan vindkraftverken antingen bytas ut (s.k. re-powering) eller monteras ned för gott. I detta kapitel förutsätts att verksamheten avslutas och att projektområdet i möjligaste mån ska återställas.

Vindkraftverk har en teknisk livslängd på minst 25 år. När denna tid är slut kan verken antingen avvecklas permanent eller bytas ut till nya. Vid en slutgiltig nedläggning av verksamheten monteras vindkraftverken ner. Stora delar av volymen utgörs av stål och andra metaller. Dessa materialåtervinns i sin helhet. Vissa komponenter kan återanvändas som reservdelar i andra vindkraftsanläggningar. Hur rotorbladen hanteras varierar och metoder för materialåtervinning är under utveckling. Idag är det vanligt att bladen krossas och används som fyllningsmassor vid t.ex. vägbyggnationer.

En beskrivning av byggmaterial ska sparas vid byggnation för att finnas tillgängligt vid en framtida rivning av anläggningen. Det kan fungera som stöd vid eventuell inventering av inbyggda farliga ämnen och komponenter.

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 50 cm djup i skogsmark. Återstående delar av fundamentet täcks över med jord och marken återgår till tidigare användning. (Energimyndigheten. 2016) Det bör dock hållas öppet exakt vilka metoder som används vid återställning då en ständig utveckling sker på området.

De markförlagda elkablarna ägs av nätägaren och beroende på t.ex. det framtida priset på koppar kan dessa grävas upp eller lämnas kvar i marken.

#### **3.4.1 Ekonomisk säkerhet för avveckling**

I de flesta fall ställs krav på en ekonomisk säkerhet för avveckling i form av ett villkor i miljötillstånd för vindkraftsverksamhet. Syftet med detta är att slippa riskera att markägares medel eller allmänna medel måste användas för nedmontering och återställande av mark. Säkerheten ska kunna realiserats och utnyttjas när den behöver tas i anspråk. Verksamhetsutövaren föreslår att säkerheten skall uppgå till 1 250 000 SEK/verk i enlighet med Mark- och Miljööverdomstolens dom i mål 4293-18 från 2019-05-09, projekt Grönhult i Tranemo och Gislaveds kommuner. Beloppet baserar sig på en beräkning för borttagande av verk och återställande av mark, inklusive borttagande av interna kablar och transformatorstation. Eventuella intäkter från försäljning av metallskrot är inte medräknat.

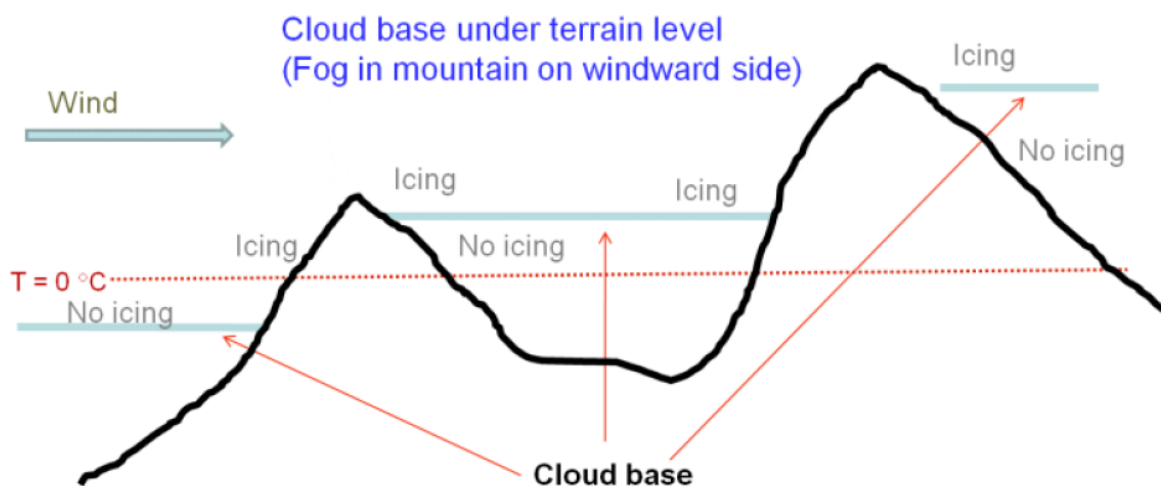
### 3.5 Risker och säkerhet

Enligt de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kap. ska alla som bedriver en verksamhet utföra de skyddsåtgärder och vidta 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 de risker som är förenade med verksamheten samt förslag på skyddsåtgärder och försiktighetsmått.

#### 3.5.1 Iskast

Vid vindkraftsetablering i kallt klimat kan isbildning på rotorbladen medföra problem. Isen kan orsaka produktionsbortfall och den kan utgöra en säkerhetsrisk i områden med kraftig nedisning och rikt fri-luftsliv. Is som lossnar och faller eller slungas av vindkraftverkens rotorblad brukar kallas iskast. Isbildning och iskast

Risk för nedisning av vindkraftverk förekommer främst vid temperaturer under 0°, när bladen roterar i dimma, moln eller underkyld nederbörd. Störst problem inträffar på höjder där rotorn kommer i kontakt med den nedre delen av molnen, se Figur 14. I de södra delarna av Sverige är nedisningsperioderna inte särskilt långvariga medan de i norra Sverige kan orsaka produktionsbortfall på upptill 10-20 % vid långa perioder med låg temperatur.

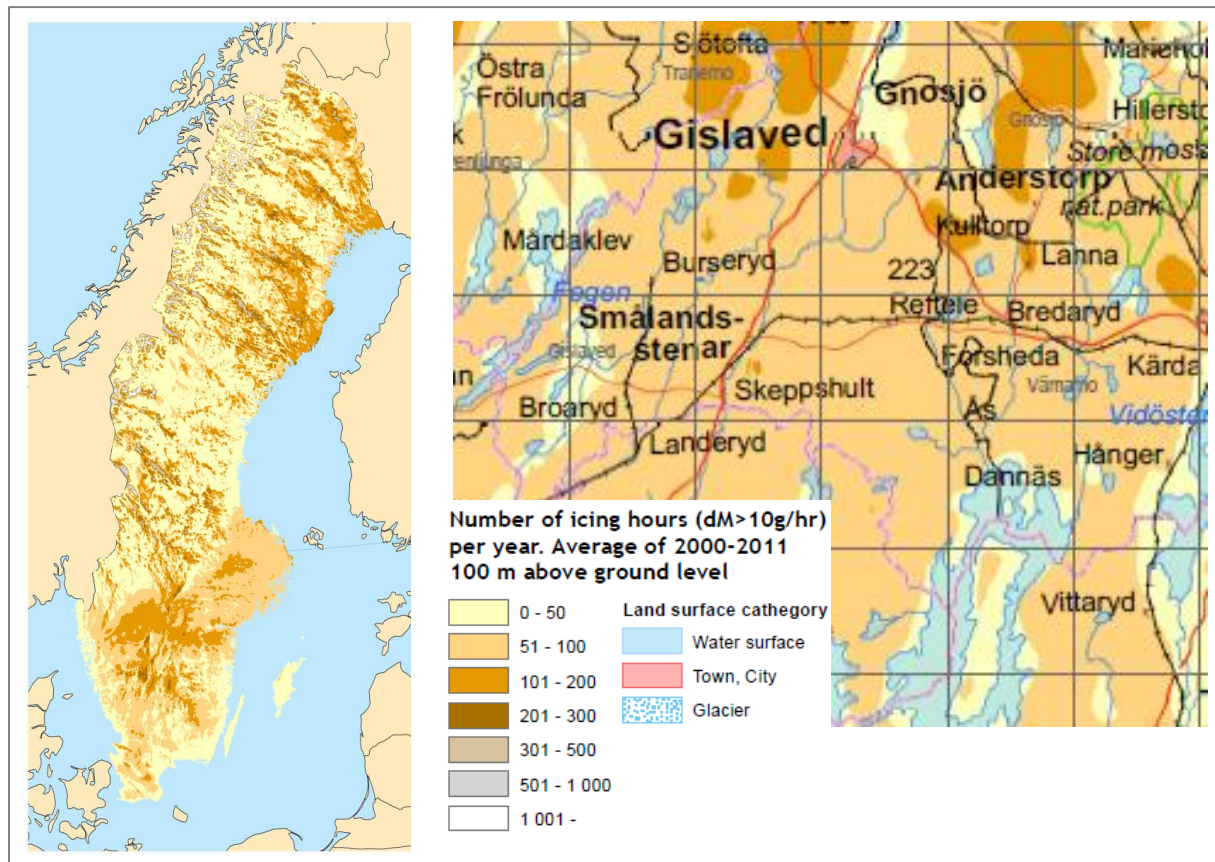


Figur 14. Typiska förhållanden som gynnar nedisning. Bild: Svein Fikke, IWAI2015

Det finns flera olika modeller som indikerar hur stor risken för nedisning är i olika delar av landet. En av de mest detaljerade modellerna har tagits fram av Kjeller Vindteknik och är baserad till stor del på höjddata men även meteorologiska förutsättningar. Till skillnad från många andra modeller så anger denna inte antal förväntade isdagar per år utan istället antal timmar per år som ispåbyggnad kan förväntas ske. Flest nedisningstimmar förutsätts i fjällkedjorna i Norrland, men även i södra Sverige finns lokala förutsättningar för mer omfattande nedisning. Stora sjöar samt delar av det sydsvenska höglandet, främst omkring Nässjö, Ulricehamn och Falköping hör också till högriskområden på grund av hög luftfuktighet respektive höjd över havet. (Kjeller Vindteknik 2012)

Enligt ovanstående modell ligger projektområdet i den näst lägsta kategorin med 51-100 nedisningstimmar per år. Detta motsvarar ispåbyggnad under 2-4 dygn per år. Hur länge isen förblir kvar på rotorbladen beror på hur temperaturen växlar och om verken är utrustade med någon form av avisningssystem.

Problematiken med omfattande produktionsförluster är betydligt större i Norrland än i södra Sverige på grund av att mycket låga temperaturer kan dominera under långt tid.



Figur 15. Kjeller Vindtekniks nedisningskarta visar antal timmar med ispåbyggnad per år.

Från observationer i fält framgår att isbitar som faller från vindkraftverkens rotorblad i regel inte träffar marken som hela bitar utan faller sönder i mindre fragment när de släpper rotorbladet. Det har även observerats att isen i de allra flesta fall faller rakt ner under rotorn eller ett tjugotal meter från vingspetsen. Detta beror på att vindkraftverken p.g.a. obalanser i bladen i regel står still då kraftiga isbeläggningar bildats och inte startas igen förrän det mesta av isen smält bort. Från vindkraftverk i rörelse kan små bitar av is kastas längre än större bitar på grund av att de utsätts för mindre luftmotstånd. (Seifert, H, 2003)

För att beräkna den exakta kastlängden krävs mycket platsspecifik information. Bland annat påverkas riskavståndet av tornets höjd samt rotorns diameter, vinkel och hastighet. Även den förhärskande vindriktningen påverkar på vilken sida av verket som risken för iskast är störst. En förenklad modell har tagits fram för att i ett första skede beräkna den maximala kastlängden. (Seifert, H, 2003). Nedanstående formler är allmänt vedertagna i Europa.

Den maximala längden för iskast från ett vindkraftverk i rörelse kan beräknas med hjälp av formeln:

$$d = (D + H) * 1,5$$

Där  $d$  är avståndet isen kastas,  $D$  är rotordiametern och  $H$  är navhöjden. Enligt denna formel blir den maximala beräknade längden hos iskast för planerade verk i huvudalternativet ca 395 meter då  $H=137$  meter och  $D = 126$  meter. (Ronsten)

I projektområdet är antalet dagar med risk för nedisning så få att iskast inte bedöms vara en direkt fara för allmänheten. Även om iskast kan förekomma så är risken att träffas ytterst liten. Det är inte heller motiverat att utrusta vindkraftverken med något avisningssystem. Under den kalla årstiden kan verksamhetsutövaren, om myndigheterna begär det, sätta upp varningsskyltar vid projektområdets infarter.

### 3.5.2 Kemikalier

I vindkraftsanläggningar hanteras förhållandevis små mängder kemiska ämnen och sannolikheten för att dessa ska läcka ut i naturen är liten så länge hanteringen sker enligt tillverkarens rekommendationer. Samtliga moderna vindkraftverk är byggda så att eventuellt läckande olja samlas upp i maskinhuset eller tornets bas.

Ett vindkraftverks växellåda innehåller normalt mellan ca 300 och 500 liter olja, beroende på typ av växellåda och vindkraftverk. Oljan byts vid behov, normalt vart fjärde eller femte år. Vissa vindkraftverk har ett hydrauliksystem vilket innehåller ca 300-350 liter hydraulolja. Andra typer har istället elmotorer till all manövrering. Hydrauloljan byts ut vart fjärde till vart sjunde år. Servicepersonal från tillverkaren tar med sig uttjänt olja vid byte och transporterar denna till ett auktoriserat företag som arbetar med upparbetning och destruering av oljor.

En tillståndspliktig verksamhet som den planerade, ska ha en kemikalielista där de kemiska produkter som finns i verksamheten ska finnas med. Det kan till exempel vara lösningsmedel, färg och oljor. De kemiska produkterna ska lagras torrt, tätt och inlåst och det ska finnas absorptionsmedel på den plats där de förvaras. Inga kemikalier förvaras i vindkraftsparken under driftfasen.

En lista över de kemikalier som används underlättar ett aktivt arbete med att byta ut farliga kemikalier mot sådana som är mindre skadliga för miljö och människor. Säkerhetsdatablad (SDB) ska finnas tillgängliga för personalen som arbetar med vindkraftverken. SDB lämnas av leverantören vid köp av kemiska produkter. I säkerhetsdatabladen finns information om åtgärder vid första hjälpen och vid olyckor. De ska vara aktuella och skrivna på svenska.

### 3.5.3 Farligt avfall

I avfallsförordningen beskrivs vad som räknas till farligt avfall. I vindkraftverk kan det till exempel vara oljerester, lösningsmedelsrester och kasserade lysrör. För verksamheten ska det föras anteckningar över vilka olika typer av farligt avfall som uppkommer, den mängd som uppkommer årligen samt vilka anläggningar avfallet transporteras till. Särskilda regler gäller vid transport av farligt avfall och det ska anmälas till Länsstyrelsen vid egen transport av farligt avfall.

### 3.5.4 Brand

Det kan uppstå bränder i vindkraftverk om felaktiga komponenter använts, underhållet av utrustning varit bristande eller på grund av blixtnedslag. Det är ovanligt med bränder i vindkraftverk och när det förekommit har det hittills enbart orsakat materiella skador. Det är riskfyllt att släcka brand i ett vindkraftverk och därför har man hittills inte kunnat genomföra en släckinsats. Istället spärras området av medan branden pågår.

Vindkraftverk förses med åskledare för att minimera risken för blixtnedslag. Regelbunden service och underhåll av verken minskar risken att brand uppstår på grund av läckage eller slitage. (Arbetsmiljöverket m.fl.)

### **3.5.5 Nedfallande delar och haverier**

Det är ovanligt att hela, eller delar av ett vindkraftverks rotorblad lossnar men det är ändå en säkerhetsfråga som bör tas upp eftersom tillbud har inträffat. Att rotorblad lossnar kan bero på konstruktionsfel, felaktig montering eller infästning, bristande underhåll, blixtnedslag, bränder eller fel i kontrollsystem. Det kan också hända att konstruktionen som bär upp verket rasar helt eller delvis. Dock är detta ännu mer ovanligt än nedfallande delar och haverier. (Arbetsmiljöverket m.fl.)

Det finns i dagsläget inga kända fall där personer träffats av fallande bladdelar. För att förhindra bladbrott och att delar lossnar från vindkraftverk och slungas iväg krävs regelbunden service och besiktning av vindkraftverken.

### **3.5.6 Risker för arbetsskador**

Personskador vid svenska vindkraftverk har hittills bara drabbat personal i samband med byggnation, service och underhåll. Det har huvudsakligen rört sig om kläm- och fallskador, skador till följd av fallande föremål vid montering och service samt elchocker vid elinstallation. Dödsolyckor har förekommit i Skandinavien men är mycket ovanligt. Klättring på stegar och arbete i obekväma arbetsställningar kan ge förslitningsskador på lång sikt. (Arbetsmiljöverket m.fl.)

# 4 MILJÖKONSEKVENSER

---

## 4.1 Modell för bedömning av miljökonsekvenser

Miljökonsekvensbedömningen omfattar en rad miljöaspekter från påverkan på naturmiljö och kulturmiljö till buller och hushållning med naturresurser. Konsekvenserna har bedömts enligt skalan stora, måttliga, små, obetydliga och positiva konsekvenser, vars betydelser definieras nedan.

**Positiva konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken ger en positiv påverkan för bedömd aspekt.

**Obetydliga konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken endast medför påverkan av liten art och omfattning som i stort saknar betydelse för bedömd aspekt.

**Små konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påverkar berörd aspekt i begränsad omfattning och att vindparken kan anläggas utan risk för skada eller olägenhet för miljön eller människors hälsa.

**Måttliga konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påverkar berörd aspekt och kan innebära risk för skada eller olägenhet för miljön eller människors hälsa.

**Stora konsekvenser** – bedömningen är att den planerade vindparken påtagligen påverkar berörd aspekt och kan innebära risk för skada eller olägenhet av stor betydelse för miljön eller människors hälsa.

### Följande miljöaspekter omfattas av miljökonsekvensbedömningen:

- Klimat
- Naturmiljö
- Fåglar
- Fladdermöss
- Övrig fauna
- Kulturmiljö
- Landskapsbild
- Turism och rekreation
- Ljud
- Rörlig skugga
- Hinderbelysning
- Utsläpp till luft och vatten
- Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser

### För varje aspekt som bedöms redovisas:

- Förutsättningarna enligt det befintliga kunskapsläget
- Relevanta försiktighetsåtgärder
- Konsekvenser för människors hälsa och miljön under byggnation, drift och avveckling.

## 4.2 Klimat

Alla kraftslag ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Koldioxid är den viktigaste växthusgasen, men i ett livscykelperspektiv ger elproduktion även upphov till vissa utsläpp av metan och lustgas till atmosfären.

Vindkraft bidrar till att öka mängden förnybar energi i elsystemet tack vare att den inte ger upphov till några utsläpp av växthusgaser till atmosfären under drift. De nordiska länderna har ett gemensamt elhandelssystem med en mängd olika kraftkällor. När andelen förnybar energi i elsystemet ökar minskar behovet av kraftkällor med dyrare eller mer utsläppstung kraftproduktion.

Vid beräkning av vilken utsläppsminskning en vindkraftsanläggning bidrar till är det vanligaste att jämföra den beräknade elproduktionen med det genomsnittliga utsläppet från nordisk elmix. Det medelvärde för Nordisk elmix som normalt används i detta avseende är 125,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. I detta värde är även utsläpp av metan och lustgas inräknat. (IVL –Svenska Miljöinstitutet, 2012)

De koldioxidutsläpp som vindkraften orsakar uppstår under tillverkning, transport och byggnation samt till liten del under avvecklingen. Ståltornet och betongfundamenten står för en ansenlig del av utsläppen.

### 4.2.1 Försiktighetsåtgärder

Inga skyddsåtgärder är motiverade avseende konsekvenser för klimatet då påverkan huvudsakligen är positiv.

### 4.2.2 Bedömning av konsekvenser

Vindkraft ger upphov till utsläpp av växthusgaser till atmosfären främst under framställning av material, tillverkning, transport, service och byggnation, och till viss del under avvecklingen. Under byggnationen är betongen till fundamenten en av de största källorna till utsläpp då koldioxid avges vid cementtillverkning (Martínez m.fl. 2009). Under avvecklingen står transporter för den största delen av utsläppen.

Trots att utsläppen under produktion och byggnation kan vara omfattande så kompenseras de snabbt av den förnybara elproduktionen när vindkraftverken är i drift. Ett stort antal livscykelanalyser har genomförts världen över för att fastställa vindkraftens klimatpåverkan. I takt med att turbinerna blir större och effektivare minskar utsläppen per producerad kWh. Exempelvis har Vattenfall Vindkraft AB genomfört en genomgripande analys av bolagets vindkraftspark Blakliden/Fäbodberget som just nu byggs i Åsele och Lycksele kommuner. Denna anläggning beräknas ge upphov till 6-7 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. (Vattenfall. 2019) En livscykelanalys som Vestas gjort för en turbin av modell V126 med totalhöjden 180 meter kommer fram till liknande siffror. Baserat på 20 års drifttid beräknas denna modell ge upphov till växthusgaser motsvarande 6,4 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh. (Vestas, 2017) För projekt Vimmelstorp skulle detta innebära ett totalt utsläpp på ca 700 ton CO<sub>2</sub>-ekv. per år. Detta ska jämföras med utsläppsbesparingen som uppstår under drifttiden.

Under drift ger inte vindkraften upphov till några utsläpp av växthusgaser bortsett från en försumbar mängd koldioxid från servicefordon. Då den beräknade elproduktionen från projekt Vimmelstorp ställs mot utsläppsfaktorn 125,5 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh för nordisk elmix kan det konstateras att projektet bidrar med en årlig utsläppsbesparing på 13 100 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Då utsläppen på 700 ton CO<sub>2</sub>-ekv. per år från hela livscykeln räknas bort är utsläppsbesparingen på 12 400 ton per år ändå ansenlig. Sammantaget bedöms projektets konsekvenser för klimatet som positiva.



### 4.3 Naturmiljö

Att anlägga och driva en vindkraftsanläggning kan innebära påverkan på naturvärden i området för etablering. I detta kapitel beskrivs påverkan på de naturintressen som finns i området och dess närhet. Nulägesbeskrivningen redogör för närliggande skyddade områden, riksintressen för naturvård, lokala naturvärden och resultat från genomförd naturvärdesinventering.

Projektområdet domineras av produktionsskog som främst är av yngre karaktär med begränsade naturvärden. Även våtare skogsområden präglar området, med stora utbredda mossar. Dessa domineras av tall som är något senvuxna, men som idag har begränsade naturvärden. Våtmarkerna är till stor del påverkade av dikning. Lövinslaget i området är starkt begränsat och består främst av yngre björk och klibbal insprängt i främst fuktiga skogsområden.

#### **Natura 2000**

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. Det krävs ett särskilt tillstånd från länsstyrelsen för att utföra åtgärder som kan påverka ett Natura 2000-område på ett betydande sätt.

Inom 10 km avstånd från de planerade vindkraftverken finns två små Natura 2000-områden som är skyddade enligt art- och habitatdirektivet; Villstad (SE0310321) och Nennesmo (SE0310508) som ligger 8 respektive 9 km norr om projektområdet.

Villstad Natura 2000-område ligger i ett svagt kuperat odlingslandskap och utgörs av betesmarker. De höga naturvärdena är i huvudsak knutna till de gamla, grova träden och den rika markfloran med hävdgynnade arter.

Nennesmo Natura 2000-område utgör en del av ett större våtmarksområde och består av en mosaik av skog och myrmark. I området växer 200-300-åriga tallar och 100-årig gran och skogen har delvis erhållit en urskogslignande karaktär. Miljön är av stor betydelse för insekter som lever i döda och döende träd.

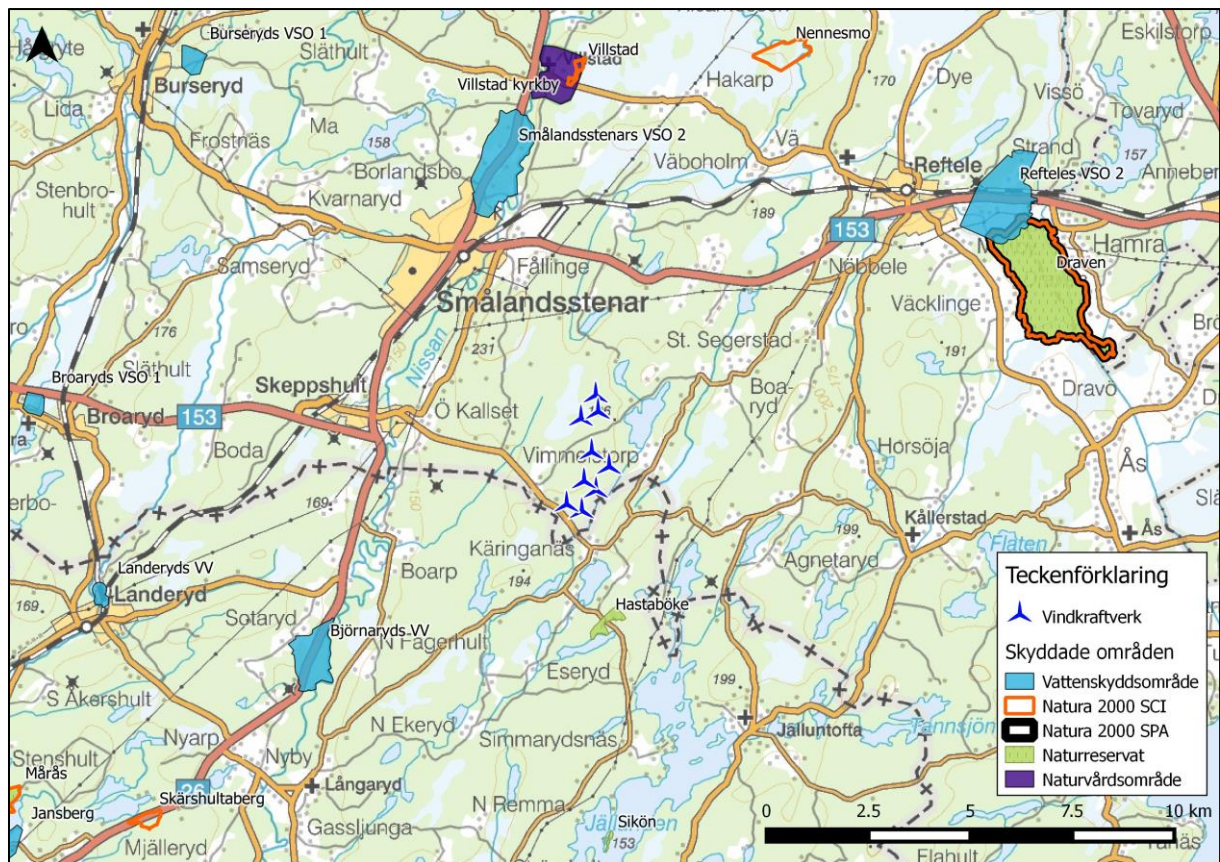
Det finns också ett större Natura 2000-område, Draven (SE0310016), ca 11 km öster om projektområdet. Draven är en slättsjö i ett gammalt kulturlandskap. Området är känt för sitt rika fågelliv och är en viktig häcknings- och rastlokal för en lång rad fåglar. Draven är skyddad enligt både fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet. Sjön är också naturreservat och riksintresse för naturvård.

12-15 km sydväst om projektområdet finns också ett par mindre Natura 2000-områden skyddade enligt art- och habitatdirektivet; Skärshultaberg och Mårås. Natura 2000-området Store Mosse-Färgån, 13 km sydväst om projektområdet, är något större och skyddat enligt både fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet.

#### **Naturreservat**

Naturreservat är den vanligaste skyddsformen för värdefull natur i Sverige. Syftet med reservaten är att bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer, tillgodose behov av områden för friluftslivet, skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer och skydda återställa eller nyskapa livsmiljöer för skyddsvärda arter. För varje naturreservat finns föreskrifter som syftar till att bevara de naturvärden som finns i det specifika reservatet.

Det finns ett naturreservat inom 10 km avstånd från de planerade vindkraftverken. Hastaböke ligger ca 2,5 km söder om projektområdet och är ett 22,8 ha stort område med barrblandskog. Här finns gammal granskog med inslag av äldre lövträd och enstaka jättetallar. Skogen har stått orörd länge och hyser därför många ovanliga arter. Även Draven är, som tidigare nämnts, skyddad som naturreservat.



Figur 16. Skyddade områden.

### 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 meter från strandlinjen både upp på land och ut i vattnet.

I och runt projektområdet finns flera mindre sjöar som omfattas av strandskydd. Inget av vindkraftverken kommer att placeras inom strandskyddat område runt sjö. Dock kommer vissa förstärknings- och breddningsarbeten genomföras längs den befintliga väg som omfattas av Hallasjöns strandskydd.

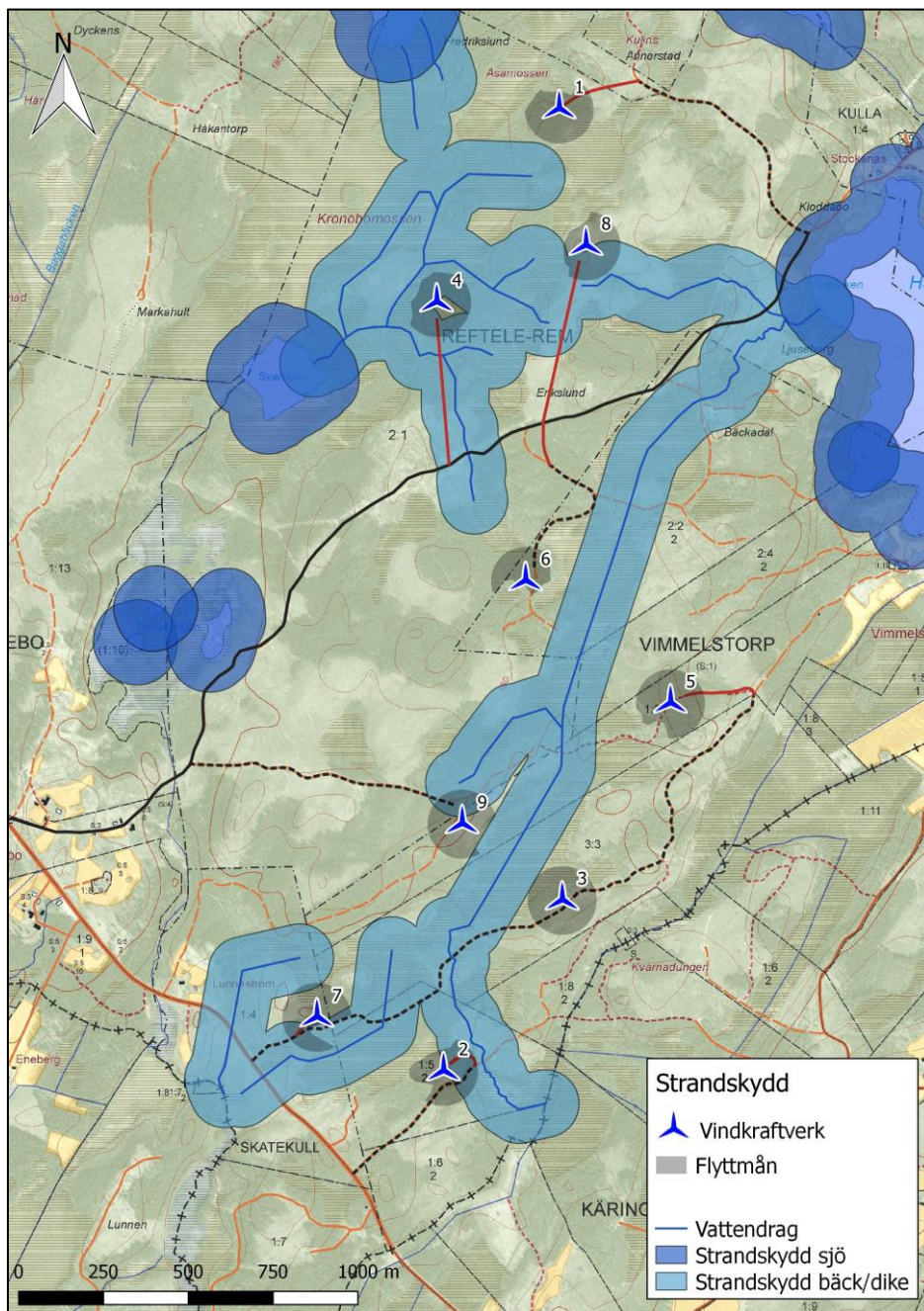
Generellt strandskydd gäller också längs med bäckar och diken. I projektområdet finns både naturliga, mindre vattenflöden och uträtade diken som löper över våtmarkerna. Vindkraftverkens huvudsakliga positioner har anpassats efter strandskydd runt mindre vattendrag. Verk nummer 4 planeras dock ca 96 meter från ett mindre, uträtat dike som avvattnar marken mot Svartsjön. Detta verk planeras därmed 4 meter inom bäckens strandskyddszon.

Om flyttmånen på 100 meter utnyttjas maximalt så skulle även verk nummer 2, 7, 8 och 9 potentiellt kunna hamna inom strandskydd mot mindre bäckar. Även vägar kommer att byggas och förstärkas i anslutning till vattendrag. De nya vägsträckningar som planeras till verk nummer 2, 4 och 7 löper inom

strandskyddat område, men det är endast vägen till verk 4 som passerar över vattendrag. Viss förstärkning av befintliga vägar kommer också att ske inom strandskydd runt bäckar och diken.

Tillståndsansökan för vindkraftsanläggningen innefattar därmed ansökan om strandskyddsdispens för verk nummer 2, 4, 7, 8 och 9 samt berörda tillfartsvägar.

Vid intrång på strandskyddat område skall det säkerställas att strandskyddets syften inte påverkas negativt. Vad gäller den del som rör allmänhetens tillgång till strandområden föreligger ingen konflikt. Inga avspärningar kommer att hindra allmänheten från att röra sig längs vattendragen. Strandskyddets andra syfte, att bevara goda livsmiljöer på land och i vatten för djur- och växtlivet, kräver särskilda hänsynsåtgärder vid anläggningsarbeten. Framför allt bör det säkerställas att alla former av hydrologisk påverkan minimeras under byggnation och avveckling.



Figur 17. Vattendrag och strandskyddade ytor.

### **Övriga områdesskydd enligt 7 kap. miljöbalken**

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

Det finns ett flertal vattenskyddsområden i projektområdets närområde, av vilka Smålandsstenars och Björnaryds skyddsområden ligger inom en radie av 10 km. Det finns inget skyddsområde där grävarbeten för de planerade verken kommer att utföras.

Naturvårdsområden är en äldre form av skydd som instiftades med stöd av naturvårdslagen innan miljöbalken antogs. De är mycket lika naturreservat men har ett något svagare skydd. Villstad kyrkby med vacker natur och gamla byggnader, beläget ca 7 km norr om de planerade vindkraftverken, är klassat som naturvårdsområde.

### **Riksintresse naturvård**

Platser med värdefull naturmiljö och ekologi kan utses till riksintresseområde för naturvård enligt Miljöbalken. Genom att ett område utsetts till riksintresse får dess värden inte skadas vid en eventuell etablering av verksamhet i området. Då två olika intressen står mot varandra ska företräde lämnas till det som innebär den långsiktigt mest hållbara hushållningen med naturresurser.

Det finns inga riksintresseområden för naturvård i det planerade etableringsområdet. Det finns dock tre stycken som helt eller delvis ligger inom 10 km från vindkraftverken; Risamossen, Draven och Yamossen.

### **Nyckelbiotoper, våtmarker och andra naturvärden**

Nyckelbiotoper är naturområden med mycket höga naturvärden. De är viktiga för överlevnaden hos missgynnade och hotade arter som lever i skogen. Naturmiljöer som har höga värden men inte lever upp till kriterierna för nyckelbiotoper är registrerade som övriga naturvärden.

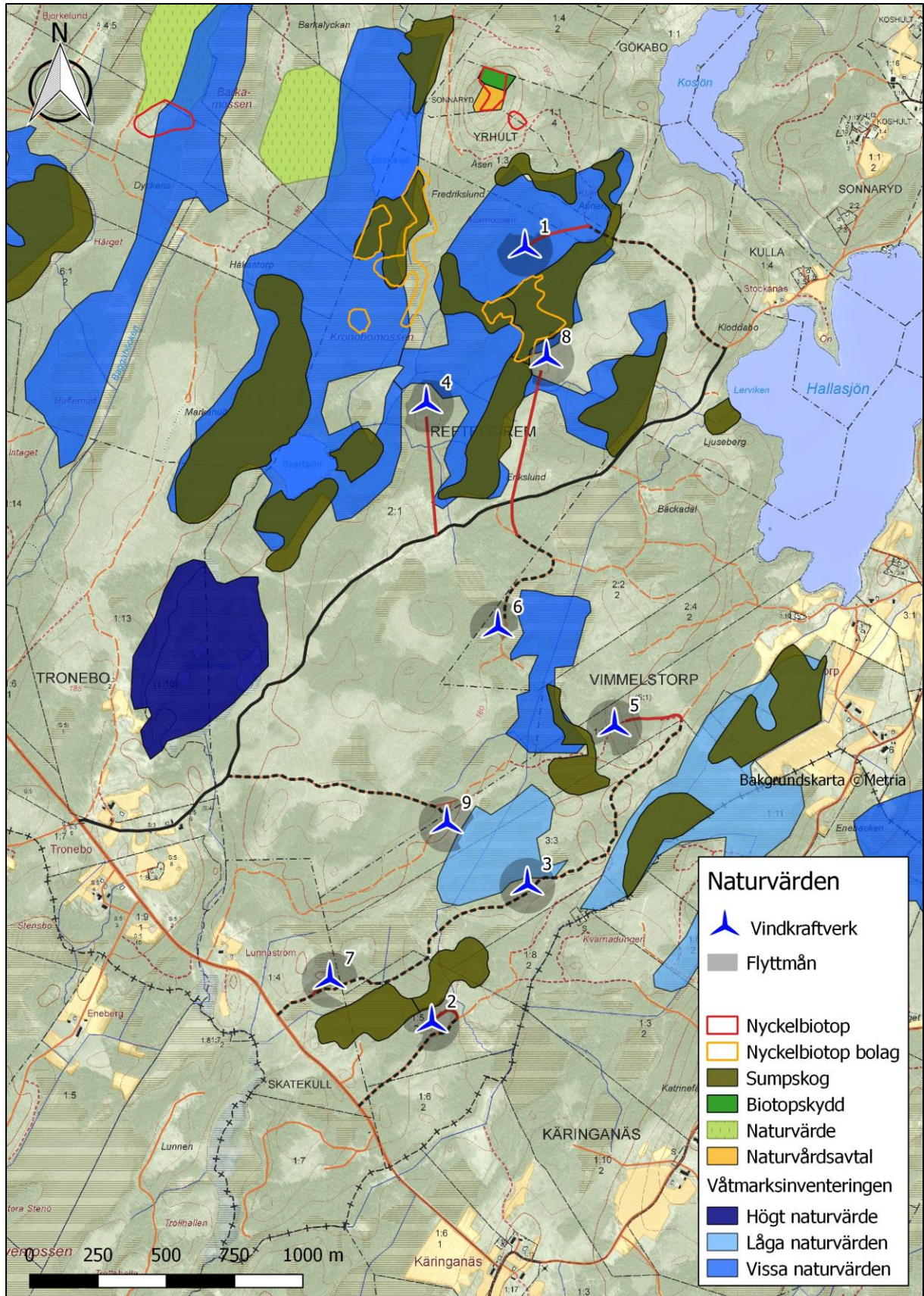
Mellan verk 1 och 8 finns ett område som klassats som nyckelbiotop av dåvarande fastighetsägare Bergvik Skog. Biotopen utgörs av 3,7 ha tallsumpskog. Statusen har inte bekräftats av Skogsstyrelsen och den del av nyckelbiotopen som ingick i naturvärdesinventeringen för projektet 2013 har bedömts som naturvärdesklass 3. Skogen har avverkats hela vägen fram till nyckelbiotopen. Flyttmånen runt verk nummer 8 har anpassats så att byggnation i nyckelbiotopen undviks.

Projektområdet är bitvis rikt på våtmarker. Det finns ett flertal registrerade sumpskogar och ytor klassade i den nationella våtmarksinventeringen (VMI). I sumpskogar gynnas många specialiserade arter och fuktälskande växter och djur. Våtmarkerna som omfattas av VMI har klassats som låga, vissa eller höga naturvärden. De lägsta naturvärdena återfinns i projektområdets södra delar och de högsta runt Tronebosjön, ca 850 meter väster om närmaste vindkraftverk. Vissa naturvärden har identifierats omkring verk nummer 4 och 8 samt över hela det område som berörs av verk nummer 1. Dessa våtmarker är till största del dikade och påverkade av intensivt skogsbruk. Det bör även noteras att våtmarksinventeringen till största del är genomförd som analys av flygbilder, utan fältinventering. Vid platsbesök vid verk nummer 1 har det konstaterats att verkets placering inte sammanfaller med någon våtmark eller med höga naturvärden. Verket planeras på en kulle med produktionsskog. Däremot behöver ca 100 meter ny väg anläggas genom ett delvis blött område fram till verk nr. 1.

Utöver redan registrerade naturvärden i området har Calluna AB utfört en naturvärdesinventering. Resultaten från inventeringen presenteras i nästa avsnitt. Karta över sedan tidigare kända naturvärden finns i Figur 19.



Figur 18. Tronebosjön med omgivande våtmark.



Figur 19. Registrerade nyckelbiotoper, våtmarker, naturvärden m.m.

### Naturvärdesinventering 2013

Sommaren 2013 genomförde Calluna AB en naturvärdesutredning (Le moine, R, m.fl. 2013). Här sammanfattas den metod som använts samt resultatet av inventeringen. Den fullständiga rapporten från inventeringen återfinns i Bilaga 3a.

En yta med radien 100 m har inventerats kring varje planerat vindkraftverk. Dessutom har en 40 m bred korridor inventerats längs befintliga och planerade vägar. Metoden *allmän ekologisk inventering* (AEI) har använts och naturvärden har delats in i tre klasser. Metoden AEI har utvecklats av Calluna AB och möjliggör jämförelser mellan olika typer av miljöer som skog, vattendrag och betesmarker för att man ska kunna ta hänsyn vid exploatering. Klassning sker enligt Tabell 6 nedan. Den fullständiga beskrivningen av klassernas värden återfinns i inventeringsrapporten.

Projektområdet utgörs huvudsakligen av ung produktionsskog och hyggen. Denna typ av skog har generellt begränsade naturvärden. Under inventeringen naturvärdeklassades 16 områden, varav 15 av klass 3 (naturvärde), och ett som klass 2 (högt naturvärde). Dessutom klassades sammanlagt 12 punkter, varav en av klass 2 och övriga av klass 3. Naturvärdena är huvudsakligen kopplade till att skogsmarken är våt. Samtliga identifierade naturvärden visas på kartan i Figur 20.

Av de nio planerade vindkraftverken fanns naturvärden av klass 3 registrerade inom utredningsområdet för åtta stycken. Efter inventering och fältbesök har mindre anpassningar gjorts av både vägar och vindkraftverk.

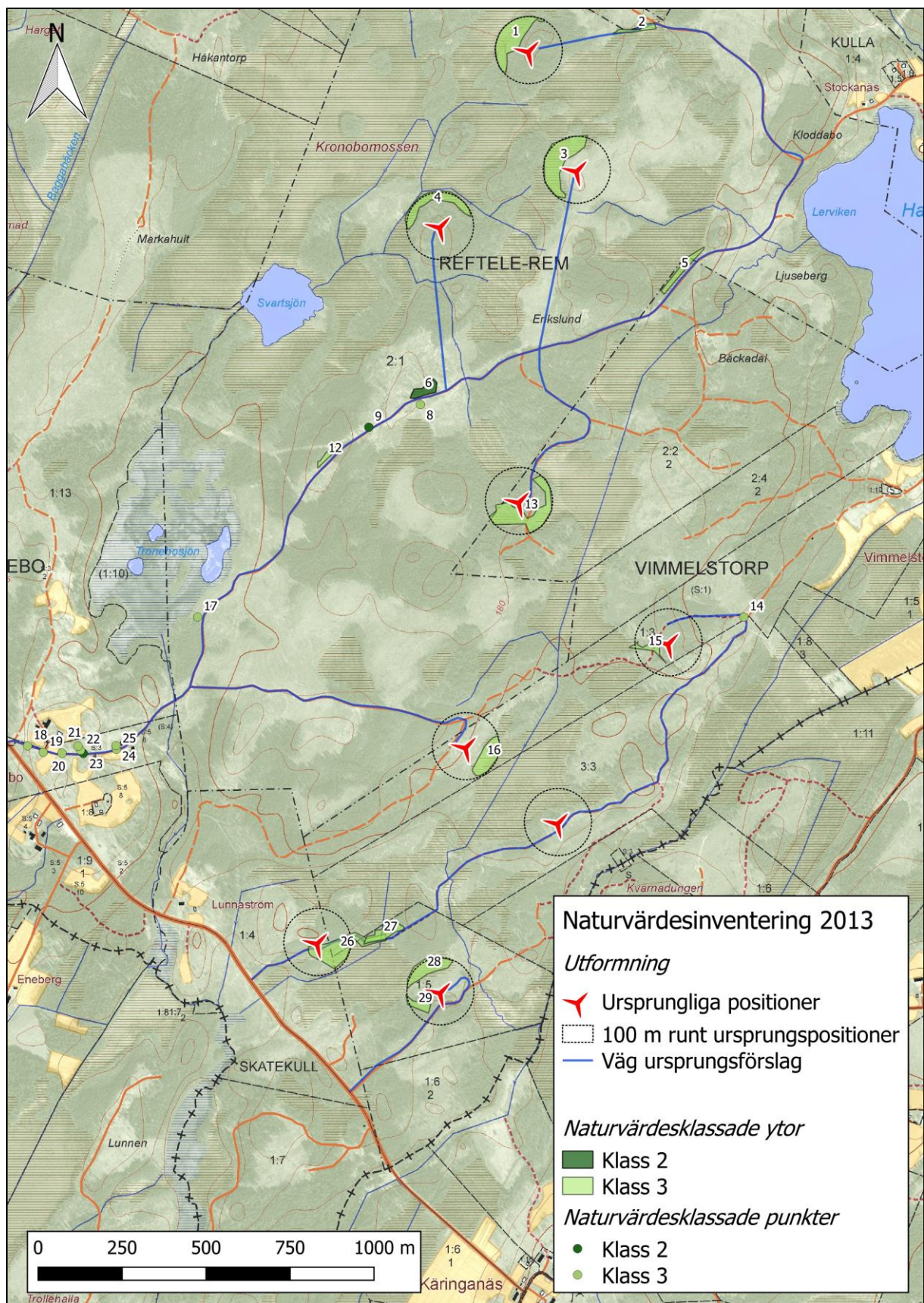
Hela utredningsområdet behöver inte utnyttjas vid etablering vilket innebär att de positionsjusteringar som gjorts minskar risken för att naturvärden påverkas. För att skydda de värdefulla naturobjekten är det viktigt att minimera avverkning och att inte störa hydrologin.

De naturvärden som identifierats längs med befintliga och planerade vägar finns nästan uteslutande längs med den grusväg som löper genom hela området, från Tronebo mot Hallasjön. Merparten av objekten utgörs av gamla träd, såsom ek, lönn, björk, tall samt högstubbar med anor från Tronebos och Rems gamla gårdstomter. Vägen är av god kvalitet. Bitvis kan den behöva rätas ut och förstärkas men det finns inget större behov av breddning. De värdefulla träden kommer sannolikt inte behöva avverkas, men undantag kan behöva göras efter byggteknisk undersökning beroende på leverantörens krav på hinderfrihet.

Tabell 6. Klasser som används vid inventeringsmetoden AEI.

Klass AEI	Rekommendation vid exploatering
<b>Klass 1</b> Mycket högt naturvärde	Alla objekt klassade till mycket högt naturvärde är känsliga för ingrepp och ska ej exploateras.
<b>Klass 2</b> Högt naturvärde	Vissa objekt i den här klassen bör inte exploateras. Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas.
<b>Klass 3</b> Naturvärde (framtidsvärde)	Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas. Vissa objekt kan exploateras utan förlust av större naturvärden men de bör i möjligaste mån undvikas.

Samtliga naturvärdesobjekt beskrivs i inventeringsrapporten i Bilaga 3a.



Figur 20. Naturvärdesobjekt identifierade av Calluna 2013.



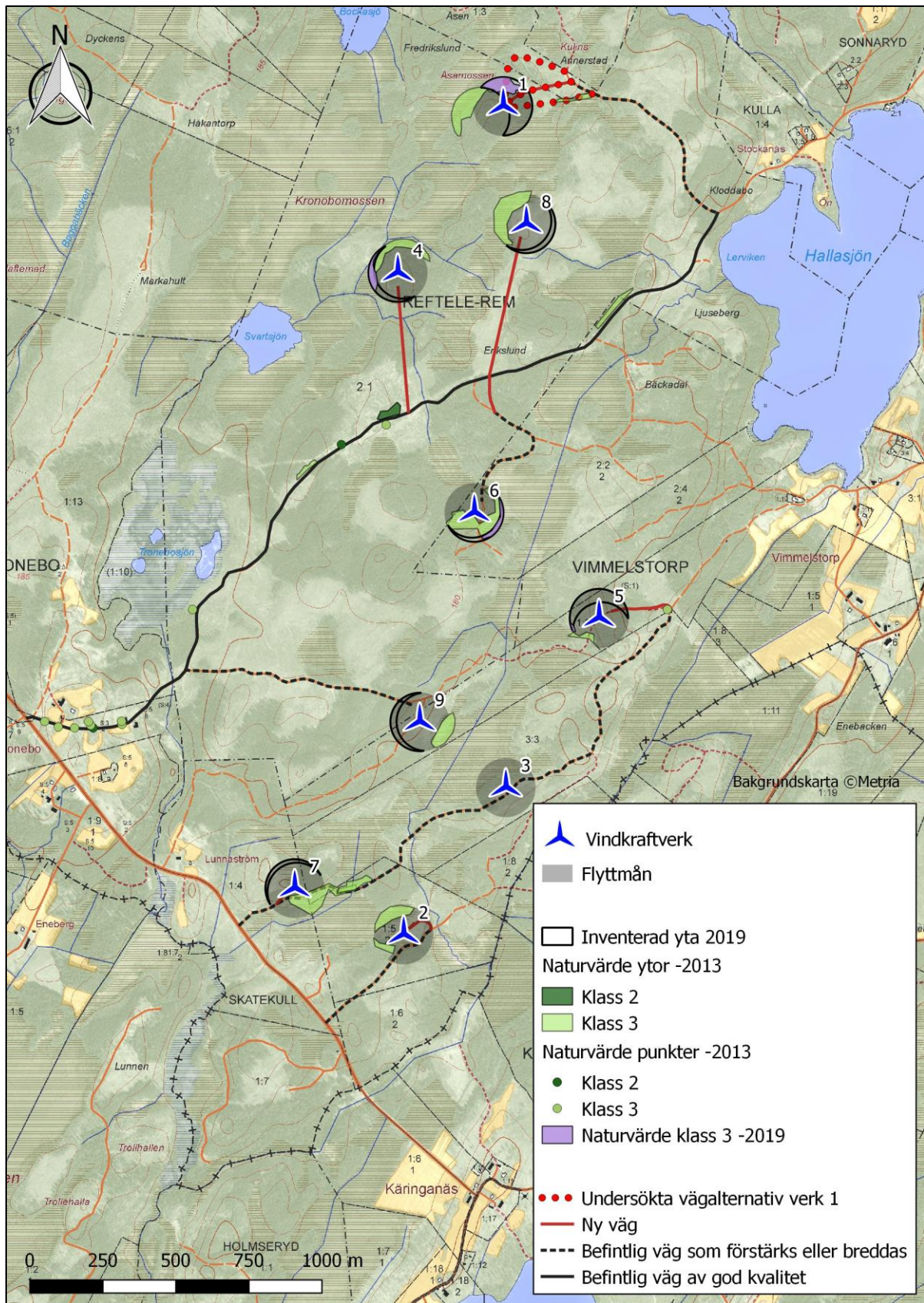
### ***Kompletterande naturvärdesinventering 2019***

Efter inventeringen 2013 justerades 7 av 9 verkspositioner mellan 15 och 90 meter från sina ursprungliga positioner. Då delar av den ansökta flyttmånen därmed hamnade utanför inventerat område genomfördes en kompletterande inventering 2019. Inventeringen genomfördes av MiljöNavigatören Väst, naturvårdsbiolog Ola Ylikiskile, och omfattade en total yta om 4,5 ha av ansökt flyttmån som inte inventerats tidigare. I uppdraget ingick även att undersöka alternativ vägdragning till verk nr 1 då det ursprungliga förslaget visat sig löpa genom ett parti sumpskog av naturvärdesklass 3. PM från inventeringen återfinns i Bilaga 3b.

Inom fyra av de nytillkomna ytorna påträffades objekt med naturvärden av klass 3. Samtliga är förlängningar av redan tidigare påträffade objekt. Vid vindkraftverk nr 1 har objekt-ID 1 (sumpskog) förlängts in i den norra delen av den uppdaterade flyttmånen. Vid verk nr. 4 har objekt-ID 4 (sumpskog) förlängts in i den västra delen av den uppdaterade flyttmånen. Vid verk nr 6 har objekt-ID 13 (fuktig barrskog) förlängts på den östra sidan om vägen. Vid verk nr 5 har objekt-ID 15 (våtmark) förlängts till att omfatta ytterligare en liten yta med sumpskog i den västra delen av uppdaterad flyttmån.

Calluna undersökte 2013 en sydlig sträckning till verk nr. 1 och identifierade barrsumpskog av naturvärdesklass 3 längs delar av den föreslagna sträckningen. Efter det togs ett förslag på en nordligare sträckning fram. Denna sträckning undersöktes i fält vid inventeringen 2019 och bedömdes som mindre lämplig då även denna delvis sammanfaller med sumpskog (Objekt-ID 1). Inventeraren föreslår istället en sträckning som går mellan de två första alternativen, Figur 21. Den föreslagna vägen till vindkraftverk 1 är förlagd i huvudsak på nyavverkade marker och inga nya naturvärden påträffades inom den sträckningen.

Den uppdaterade inventeringen föranleder inga särskilda skyddsåtgärder men samtliga objekt med naturvärden har skurits bort ur den ansökta flyttmånen.



Figur 21. Karta över naturvärden identifierade i samband med inventering. Observera att vindkraftverkens positioner har justerats efter inventeringen 2013.

*Foton från verkspositioner*

Turbinposition 1



Figur 22. Produktionsskog vid position 1.

Turbinposition 8



Figur 23. Markberett hygge vid position 8.

Turbinposition 6



Figur 24. Produktionsskog vid position 6.

Turbinposition 4



Figur 25. Produktionsskog vid position 4.

Turbinposition 9



Figur 26. Äldre hygge vid position 9.

Turbinposition 7



Figur 27. Ung produktionsskog vid position 7.

### Turbinposition 3



Figur 28. Ung produktionsskog och överväxt hårdgjord yta vid position 3.

### Turbinposition 5



Figur 29. Ung produktionsskog och hygge vid position 5.

## Turbinposition 2



Figur 30. Ung produktionsskog vid position 2.

## Skogsbilväg i södra delen av projektområdet



Figur 31. Exempel på väg i behov av förstärkning och breddning.

#### 4.3.1 Försiktighetsåtgärder

Naturmiljön kräver att vissa skyddsåtgärder vidtas för att minimera vindkraftsparkens påverkan på lokala naturvärden. Värdena är till stor del knutna till våtmarker och till viss del till gamla träd. Åtgärderna kan delas in i två olika huvudkategorier: Åtgärder för att minimera hydrologisk påverkan samt anpassning av kraftverksplaceringar och vägar. Följande försiktighetsåtgärder tillämpas i projektet:

##### *Åtgärder för att minimera hydrologisk påverkan*

- En trädridå närmast våtmarker, sumpskogar och mindre vattendrag sparas.
- Inga flöden i bäckar eller skogsdiken leds om.
- Grumling i bäckar och diken undviks så långt det är möjligt. Detta säkerställs huvudsakligen genom att anläggningsarbeten i anslutning till vattendrag undviks vid kraftig nederbörd. Om grumling ändå uppstår vidtas åtgärder för att fånga in så mycket partiklar som möjligt. Detta kan exempelvis göras genom att filtrerande halmbalar placeras ut i vattendragen.
- Skulle väg behöva anläggas över våtmark eller i nära anslutning till våtmark används en byggteknik anpassad efter de hydrologiska förutsättningarna. Exempelvis kan vägbanken under mark byggas upp av grovgenomsläpplig sprängsten alternativt ett materialavskiljande lager av geotextil mellan våtmark och vägbank för att inte stoppa det naturliga flödet i marken. Väg över våtmark anläggs utan diken.
- Där vägen passerar bäckar och diken används vägtrummor med en diameter som anpassas efter vattendragets naturliga flöde. Vid breddning av befintlig väg byts eller förlängs eventuella trummor med minst samma diameter som använts tidigare. Där så är lämpligt läggs halvtrummor för att möjliggöra ett så naturligt vattenflöde som möjligt.
- Vid vägbreddning i nära anslutning till våtmarker ska breddningen i första hand ske på den sida av befintlig väg som ger minst intrång i våtmarken.

##### *Anpassning av kraftverksplaceringar och vägar*

- I ansökt flyttmån om 100 meter runt vindkraftverken har objekt med naturvärden av klass 2 och 3 undantagits.
- Vägen till verk 1 har justerats efter inledande inventeringar till följd av våtmark med vissa naturvärden.

##### *Övriga åtgärder*

- De träd med höga naturvärden som finns längs med huvudvägen genom projektområdet kommer sannolikt inte påverkas då vägen är av god kvalitet. Om åtgärder ändå behöver vidtas så skall framför allt eken av naturvärdesklass 2 så långt som möjligt sparas.
- När grävarbeten måste göras nära naturvärdesklassade träd skall grävningen om möjligt ske minst så långt från trädens stam som kronan sträcker sig ut från trädet.
- Samtliga identifierade naturvärdesobjekt som finns i närheten av den planerade anläggningen kommer att markeras ut i fält av biolog eller person med motsvarande kompetens innan byggnation påbörjas.

#### 4.3.2 Bedömning av konsekvenser

##### *Områdesskydd*

De skyddade områden enligt 7 kapitlet miljöbalken som finns inom 10 km från planerade vindkraftverk innefattar Natura 2000, naturreservat, vattenskyddsområde, naturvårdsområde och strandskydd. Natura 2000 finns som närmast på 8 kilometers avstånd. Hastaböke naturreservat ligger ca 2,5 km söder om planerade vindkraftverk och Villstad naturvårdsområde ca 7 km mot norr. De värden som skyddas av naturreservat, naturvårdsområde och Natura 2000 inom 10 km avstånd utgörs uteslutande av lokala, markbundna naturvärden som inte är knutna direkt till hydrologi eller fåglar. Avstånden till planerade



vindkraftverk är tillräckligt stora för att det inte ska finnas risk att etableringen medför någon fysisk påverkan på dessa skyddade områden.

Vattenskyddsområden finns i anslutning till Smålandsstenar, Reftele och Björnaryd. Dessa syftar till att skydda lokala grundvattenförekomster från föroreningar och markingsrepp. Även här är avståndet tillräckligt stora för att det inte ska finnas risk för någon fysisk påverkan från vindkraftsetableringen.

Det områdesskydd som finns i direkt anslutning till projektområdet är strandskydd som sträcker sig 100 meter runt sjöar och andra vattendrag. Den planerade etableringen kommer inte att påverka strandskyddet runt någon sjö. Vindkraftverk nummer 4 planeras dock ca 96 meter från ett mindre, uträtat dike som avvattnar marken mot Svartsjön. Detta verk planeras därmed 4 meter inom bäckens strandskydds-zon. Om flyttmånen på 100 meter utnyttjas maximalt så skulle även verk nummer 2, 7, 8 och 9 potentiellt kunna hamna inom strandskydd mot mindre bäckar och diken.

Då aktuella vattendrag är små, delvis uträtade och inte har något värde för allmänhetens friluftsliv, har flyttmånen inte anpassats efter strandskyddet. Istället får intrång i strandskyddet prövas som en del i tillståndsansökan. Med hjälp av de försiktighetsåtgärder som beskrivits för att minimera hydrologisk påverkan kan anläggningsarbeten genomföras inom den strandskyddade ytan utan att skyddets syfte påverkas negativt.

Sammantaget bedöms konsekvenserna under byggnation, drift och avveckling bli obetydliga för strandskyddade områden. För övriga områdesskydd kan konsekvenserna bli indirekt positiva genom att utbyggnad av förnybar energi bidrar till att begränsa klimatförändringarna som potentiellt kan ha en negativ påverkan på de aktuella biotoperna.

### **Lokala naturvärden**

Projektområdet utgörs huvudsakligen av ung produktionsskog och hyggen. Denna typ av skog har begränsade naturvärden. De naturvärden som finns i projektområdet och som identifierats med hjälp av digital information från myndigheter samt inventeringsresultat är till största del knutna till våtmarker och enstaka, gamla träd. De naturvärden som finns i anslutning till verkspositioner och vägar är nästan uteslutande av klass 3, vilket innebär att området saknar de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet men har flera värdekomponenter som gör det artrikt och/eller variationsrikt. Området kan ha potential att utveckla höga naturvärden inom 30-50 år om det lämnas orört. Som huvudregel ska dessa områden sparas, men undantag kan behöva göras, exempelvis vid vägen till verk nr 1.

Påverkan på lokala naturvärden riskerar främst att uppstå under byggnationen då större anläggningsarbeten genomförs och nya ytor tas i anspråk. För att minimera påverkan har samtliga naturvärdesobjekt klassade i samband med inventering undantagits från den ansökta flyttmånen. Då naturvärdena är tätt knutna till våtmarker bör de redovisade försiktighetsåtgärderna för att minimera hydrologisk påverkan tillämpas. Sammantaget bedöms konsekvenserna för lokala naturvärden bli obetydliga till små under byggnationen.

Det som kan orsaka påverkan på naturvärden under driften är eventuellt läckage av oljor eller andra kemikalier från maskinhusen. Vindkraftverken är byggda för att samla upp eventuella läckande vätskor antingen i tornets bas eller i maskinhuset. Risken för kontaminering av ytvattnet är därför ytterst liten. Vid avvecklingen genomförs enbart mindre grävarbeten och inga nya ytor tas i anspråk. Konsekvenserna under drift och avveckling bedöms därmed som obetydliga.

## 4.4 Fåglar

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

- Kollisioner
- Habitatsförluster
- Barriäreffekter
- Störingar
- 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, t.ex. utmed dalgångar eller kuster, kan påverka fåglarnas livsmiljö negativt eller orsaka ökad dödlighet. Andra viktiga faktorer som kan styra påverkansgraden är artspecifika beteenden, topografi och fåglarnas lokala rörelsemönster (Barrios, 2004).

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 huruvida de undviker att flyga i närheten av vindkraftverken eller inte. 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, 2017).

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. Ibland kan fåglar också undvika att vistas i anslutning till vindkraftverken eftersom det ofta blir en ökad mänsklig aktivitet i området. Det blir då en indirekt påverkan som leder till förlust av livsmiljö för vissa arter (Rydell J., 2011).

Vindkraftverken kan också skapa en barriär som innebär att flyttande fåglar måste byta riktning eller flyga över vindkraftverken. 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. (Rydell, 2017)

Fågelfaunan i och runt Vimmelstorp projektområde har inventerats av Calluna AB vid två tillfällen, 2013 och 2017. En kontroll av senare registrerade observationer i Artportalen har gjorts 2019.

### ***Fågelinventering 2013***

En fågelinventering utfördes av Calluna AB under 2013 och uppdaterades med avseende på de känsligaste arterna 2017. Inventeringen och dess resultat sammanfattas här. Den fullständiga rapporten återfinns i Bilaga 3c.

### ***Metod***

Inventeringen genomfördes från slutet av februari till och med slutet av oktober 2013. Ingående moment var spaning efter spelflygande och tidigt häckande rovfåglar, eftersök av ugglor, inventering av skogshöns inklusive spelplatser, häckfågelinventering, eftersök av nattskärna samt höststräcksinventering.

Området besöktes den 26-28 februari, 1 mars, 11-13 mars, 25 april, 2-maj, 6 maj, 17-20 juni, 9-10 oktober och slutligen 5-6 november. Besöken gjordes spritt över dygnet för att få med fåglar som är aktiva under olika perioder. Totalt användes 133 timmars inventeringstid.

Inventeringarna utfördes som en kombination av linje- och punkttaxering. Linjetaxeringen skedde längs de vägar som finns i området och genom terrängen upp mot de planerade verksplatserna. Punkttaxering utfördes med stopp längs den inventerade sträckan, samt på platser som bedömts som intressanta i och runt området som är aktuellt för vindkraft.

### **Resultat**

Landskapet i projektområdet är skogsdominerat. Stora delar består av brukad skog med relativt stora arealer hyggen och ungskog och den typen av biotoper är oftast art- och individfattiga med låga värden för fågelfaunan. I och med att området mestadels består av yngre till medelålders produktionsskog lämpar sig ytterst få träd som boträd för större rovfåglar. I det inventerade området ligger några mossekomplex med omkringliggande områden med sumpskog vilket är viktiga biotoper för bland annat skogshöns.

Totalt 57 arter observerades under inventeringen i och runt det tilltänkta vindkraftsområdet. Fyra rödlistade arter (havsörn, kungsörn, göktyta och nattskärna) observerades, varav alla utom göktyta, även är listade i EU:s fågeldirektiv bilaga 1. Ytterligare sex arter (orre, spillkråka, storlom, tjäder, trana och törnskata) listade i EU:s fågeldirektiv bilaga 1 observerades.

Det aktuella vindkraftsområdet bedöms av Calluna AB inte vara av särskild betydelse som rastplats för fåglar som rör sig i landskapet men det observerades förbisträckande fåglar rakt över området.

Förekomsten av rovfåglar i det inventerade området var relativt liten och av de mer känsliga arterna gjordes enstaka observationer av havsörn och kungsörn. För båda dessa arter tillämpas i regel skyddsavstånd på 2-3 km runt bon.

Observationer av havsörn gjordes både öster och väster om det aktuella vindkraftsområdet på ett avstånd av 4-5 kilometer. Utöver dessa observationer sågs inga havsörnar vid inventeringarna och inga häckningar konstaterades. Det finns inte heller några kända havsörnshäckningar inom tre kilometers radie runt den planerade vindkraftsparken. De individer som observerades passerade troligtvis bara området tillfälligt.

En observation av förbiflygande kungsörn gjordes. Utöver denna observation sågs inga kungsörnar vid inventeringen och inga häckningar konstaterades. Det finns inte heller några kända kungsörnshäckningar inom tre kilometers radie runt den planerade vindkraftsparken men enligt uppgift finns en kungsörnshäckning ca 1,5 mil från området. Kattuggla observerades men utöver dessa påträffades inga större ugglor.

Orre har spridd förekomst i området och mindre orrspelplatser konstaterades på flera platser i projektområdet och dess närhet. Utöver dessa observationer påträffades enstaka tuppar på ett par andra ställen. Särskilda skyddsavstånd är motiverat runt större spelplatser med 10 eller fler tuppar. Inga spelplatser i den storleken konstaterades inom det inventerade området.

Enstaka spelande tjädertuppar observerades men inga större spelplatser kunde identifieras. För tjäder tillämpas i regel särskilda skyddsavstånd runt spelplatser med 5 eller fler tuppar. Inga spelplatser i den aktuella storleken konstaterades i projektområdet.

I rapporten noteras att fältinventering av skogshöns genomfördes i slutet av april och att detta är i senaste laget på säsongen vilket skulle kunna ha påverkat resultaten. Detta har senare konstaterats vara en felaktig bedömning då idealisk tid för inventering av hönsfågel infaller kring månadsskiftet april-maj.

Vid inventeringen observerades även flera flockar med grågås sträckande tvärs igenom vindkraftsområdet i sydvästlig riktning. Bland annat passerade en större flock med 380 individer. För kanadagås och trana observerades bara enstaka fåglar.

Ett storlomspår observerades i norra delen av Hallasjön. Enstaka ensamma individer av storlom observerades också i Kosjön, Lilla Sävsjön och i Svartsjön. Dock identifierades inga storlomshäckningar i eller i anslutning till vindkraftsområdet. Då storlom är en störningskänslig art lades extra vikt vid denna under uppföljningen 2017.

Enstaka observationer gjordes av spillkråka, törnskata och göktyta. En ensam, spelande nattskärra hördes också vid Bockasjö. Övriga arter, som observerats i området, är till större delen allmänna i det svenska landskapet.

För kartor över fågelobservationer 2013 hänvisas till inventeringsrapporten i Bilaga 3c.

### ***Fågelinventering 2017***

En uppföljning av resultaten från inventeringen 2013 genomfördes av Calluna AB under 2017. Vid denna inventering låg fokus på störnings- och kollisionenkänsliga arter som örn, nattskärra, lom och hönsfågel. Den allmänna fågelfaunan och flyttfåglar undersöktes inte. Då området saknar lämpliga boträd för rovfågel lades inte heller någon större vikt vid dessa arter utöver örn. Inventeringen och dess resultat sammanfattas här. Den fullständiga rapporten återfinns i Bilaga 3d.

### ***Metod***

Bortsett från örn omfattade inventeringsområdet 1 km radie från de planerade vindkraftverken. Örnspaning utfördes den 9 och 30 mars från strategiska platser med bra utsikt. Ambitionsnivån var att täcka upp till 3 km från planerade verk. Inventeringen omfattade totalt 6 dagar i fält och väderförhållandena vid samtliga tillfällen var goda.

Skogshöns inventerades genom aktivt eftersök av spelplatser inom området den 3 och 4 maj, med tidigare inventeringsresultat som utgångspunkt för uppföljningen.

Lommar inventerades genom att sjöar inom och i direkt anslutning till vindkraftsområdet besöktes vid midsommartid, den 28 och 29 juni. Även nattskärra inventerades dessa dagar, men med lyssning nattetid.

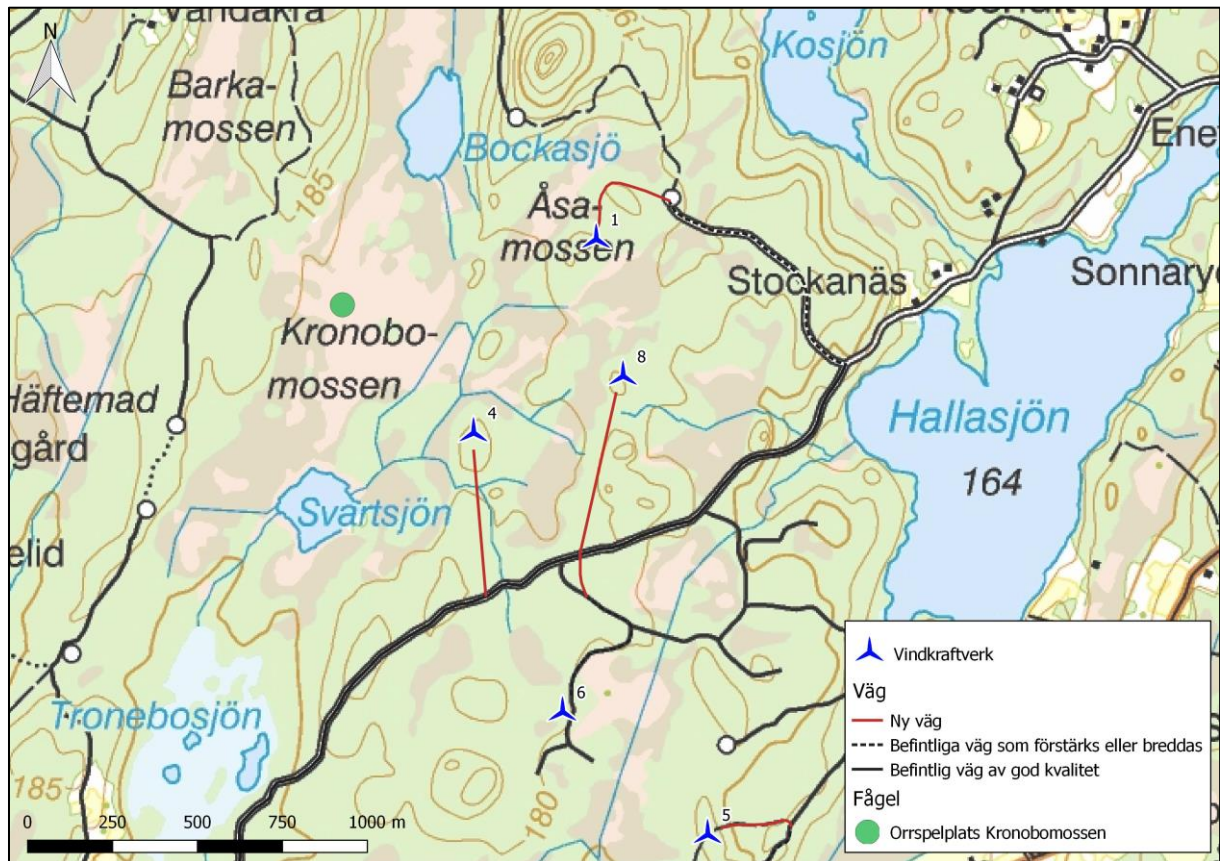
### ***Resultat***

Mer än 1 km öster om projektområdet noterades en förbiflygande havsörn i riktning mot sydost. Det gjordes även en observation av en adult havsörn som passerade Hallasjön vid besöket den 28 juni. Inga spelflygande örnar observerades och ingenting tydde på att havsörn eller kungsörn häckar i omgivningarna.

En spelplats med 7 orrtuppar identifierades på Kronobomossen i områdets nordvästra del, ca 540 meter från verk nr 4 och 770 meter från verk 1, se Figur 32. Orre är upptagen i fågeldirektivets bilaga 1 och använder sig likt tjäder av spelplatser. Större och mer betydelsefulla spel återfinns ofta på relativt

opåverkade myrar och mossar. När det gäller orre räknas i regel spelplatser med 10 eller fler tuppar som stora och kräver särskilda skyddsavstånd.

I projektområdet i övrigt observerades spridd förekomst av både orre och tjäder, precis som vid inventeringen 2013. Det kunde dock inte konstateras några större spelplatser någon annanstans än på Kronobomossen.



Figur 32. Orrspelplatsen på Kronobomossen.

Vid uppföljningen avseende förekomst av lom i närliggande sjöar konstaterades att varken storlom eller smålom förekommer eller häckar i någon av sjöarna. Det par som uppehöll sig i Hallasjön 2013 fanns inte längre kvar.

Spelande nattskärnor noterades på tre platser; dels två individer vid Kronobomossen 500 m väster om de nordligaste planerade vindkraftverken, dels en fågel rakt väster om byn Vimmelstorp i närheten av de centralt belägna planerade vindkraftverken och slutligen en fågel väster om Tånga. SOF-BirdLife och Calluna rekommenderar att täta bestånd i naturliga miljöer, såsom hällmarkstallskog eller gles tallskog på mossar och motsvarande av försiktighetsskäl bör undantas från vindkraftsutbyggnad. Förekomsten i projektområdet kan dock inte betecknas som ett tätt bestånd.

För kartor över fågelobservationer 2017 hänvisas till inventeringsrapporten i Bilaga 3d.

### Sammanfattning

Projektområdet och dess närområde är fattigt på rovfåglar och saknar helt lämpliga boträd för örn. De storlommar som observerades 2013 uppehöll sig inte längre i närområdet vid inventeringen 2017.

Flyttstreck av framför allt grågås förekommer över projektområdet. Nattskärna förekommer spritt i området men inte i några täta bestånd.

De fågelarter som både är känsliga för vindkraft och förekommer spritt i området utgörs av hönsfåglarna tjäder och orre. För orre identifierades en spelplats med 7 tuppar på Kronobomossen år 2017. Då hönsfågelpopulationen kan variera mycket från år till år kan denna spelplats betecknas som relativt stor. Tjäder förekommer men enbart mindre spelplatser har identifierats.

### **Artportalen 2019**

För att uppdatera kunskapsunderlaget har en utsökning av observationer gjorts i Artportalen för perioden 2017-2019. Fynd har studerats inom 3 km radie runt planerade vindkraftverk. Även skyddsklassade uppgifter har tillhandahållits av SLU. För den aktuella perioden finns 16 validerade observationer inom 3 km från planerade vindkraftverk, varav majoriteten från Hastaböke naturreservat. Inga observationer finns från de planerade verkens direkta närhet. Som närmast finns registrerade observationer av sparvuggla, hornuggla och enkelbeckasin, samtliga ca 1 km från planerade vindkraftverk. (SLU, 2019). Ingen av dessa arter är känslig för störningar från vindkraft på det aktuella avståndet.

#### **4.4.1 Försiktighetsåtgärder**

Aktiva skyddsåtgärder för fågelfaunan är motiverat för att skydda orrspelplatsen på Kronobomossen från störningar under spelperioden. I tidigare rekommendationer från Vindvals syntesrapport om fåglar och fladdermöss från 2011 rekommenderades ett skyddsavstånd på 1000 meter runt orrspelplatser med 10 eller fler tuppar (Rydell m.fl, 2011). Detta har senare tillämpats i flera domar. I den uppdaterade syntesrapporten från 2017 tar författarna avstånd från den tidigare rekommendationen om ett fixerat skyddsavstånd. Istället föreslås ett ökat fokus på arternas livsmiljöer som helhet, där spelplatserna ingår (Rydell m.fl, 2017). Att titta på vilka biotoper som används och är värdefulla runt spelplatserna är mer ändamålsenligt än att sätta ut generella skyddsavstånd.

Vindkraftverk nr 1, 4 och 8 planeras alla närmare än 1000 meter från spelplatsen, men samtliga i biotoper med låga värden för orrarna. Orrspelet är tätt knutet till Kronobomossen och anslutande våtmarker och skogspartier. Inga fysiska ingrepp kommer att göras i denna miljö. Spelplatsen ligger lägre i landskapet, skiljt från den omkringliggande högre liggande produktionsskogen och berörs inte i någon större utsträckning av de planerade vindkraftverken. Däremot skulle orrspelet kunna störas av rörliga skuggor från vindkraftverken. Under den mest intensiva spelperioden från 1 april till 31 maj, från gryningen till kl. 9:00 används därför skuggstyrning på de verk som riskerar att orsaka rörliga skuggor vid spelplatsen. Under perioden 1-15 april används skuggstyrning på verk nr 8 och 15 april-31 maj på verk nr. 1. Specifikationer för angivna tiden återfinns i skuggberäkningen i Bilaga 7, där spelplatsen har beteckningen AT.

#### **4.4.2 Bedömning av konsekvenser**

Under byggnationen förekommer anläggningsarbeten och transporter som tillfälligt kan störa de fåglar som uppehåller sig i projektområdet. Då befintliga vägar till största del kommer användas tas inte stora, nya ytor i anspråk. Avverkning längs med vägkorridorerna bidrar dock till viss förlust av livsmiljöer. Aktiviteterna under byggnationen leder som regel inte till ökad mortalitet utan till en tillfällig undanträngning av de individer som normalt uppehåller sig i projektområdet. Efter avslutad byggnation finns det dock inget som hindrar att fågelfaunan återetableras. Konsekvenserna under byggnationen bedöms därmed som små.

Under driften kan störningar på fågelfaunan uppstå främst genom kollisionsrisk, störningar och barriäreffekter. Alla fåglar riskerar i viss mån att kollidera, men rovfåglar, som är bland de känsligaste arterna förkommer sparsamt i området och lämpliga boträd för örn saknas.

Stora flockar av framför allt grågås har observerats flytta över projektområdet. Flyttande fåglars normala beteende är att väja för vindkraftverk. För dessa kan en viss barriäreffekt därmed väntas uppstå. Anläggningens begränsade storlek och avsaknaden av närliggande vindkraftsparker innebär dock att omvägen som detta medför sannolikt är obetydlig för fåglarnas energiförbrukning under flytten. Vid hastiga väderomslag med dålig sikt uppstår istället en kollisionsrisk då fåglarna riskerar att inte väja för verken.

Hönsfåglar kan påverkas genom kollisioner med vindkraftverkens torn, med framför allt av habitatförlust och störningar i anslutning till viktiga livsmiljöer. Att det rör sig orre och tjäder i skogarna kring vindkraftområdet är förväntat. Av störst vikt är att större spelplatser skyddas i syfte att säkra arternas reproduktion. I projektområdet finns en större orrspelplats, på Kronobomossen, ca 540 m från närmaste vindkraftverk. Avståndet bedöms vara tillräckligt tack vare de vitt skilda biotoperna. Det är dock motiverat med skuggstyrning på de verk som orsakar rörliga skuggor på spelplatsen under den intensivaste spelperioden.

Under avvecklingen kan framför allt den mänskliga närvaron och tunga transporter orsaka störningseffekter med undanträngning som följd. Störningarna är dock tillfälliga och efter avvecklingen finns inte längre någon påverkan från vindkraftsparken på fågelfaunan.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för fågelfaunan som små både under byggnation, drift och avveckling.

## 4.5 Fladdermöss

Fladdermöss är skyddade genom Artskyddsförordningen, EU:s habitatdirektiv samt den internationella överenskommelsen EUROBATS. Det finns 19 kända fladdermusarter i Sverige varav tre endast har setts i Skåne. Alla fladdermöss är fridlysta vilket innebär att de inte får fångas in eller dödas och man får inte heller medvetet skada eller förstöra viloplatser eller fortplantningsplatser eller avsiktligt störa fladdermössen under fortplantning eller flyttning.

Fladdermöss är en känslig djurgrupp i samband med vindkraftsetablering. De reproducerar sig långsamt vilket kan innebära en negativ inverkan på populationen om många fladdermöss skulle förolyckas innan de hinner reproducera sig. Fladdermöss kan förolyckas vid vindkraftverk genom kollision med rotorbladen eller tryckförändringar i anslutning till bladen. De kan också påverkas av habitatförlust eller habitatförändringar.

Fladdermöss som dödas vid vindkraftverk tillhör inte bara flyttande arter, vilket man tidigare antagit, utan det är ofta lokala eller i varje fall icke-flyttande populationer som drabbas. Det är istället de olika fladdermusarternas sätt att jaga och förflytta sig som är avgörande för om de riskerar att dödas vid vindkraftverk. (Rydell m.fl. 2017)

Olycksfallen vid vindkraftverk slår mycket ojämnt när det gäller olika arter av fladdermöss. Detta har åtminstone till en del att göra med skillnader i arternas normala beteende. Hela 98 % av de fladdermöss som omkommer vid vindkraftverk i Nordeuropa tillhör någon av åtta högriskarter i släktena *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* och i viss mån *Eptesicus*. Dessa arter är anpassade för jakt på mer eller mindre hög höjd i fria luften ovan trädtopparna. (Rydell m.fl. 2017)

Vindkraftsparker kan påverka fladdermöss även på andra sätt. Det är då främst genom att förutsättningarna ändras vid vägbyggnation, dränering eller avverkning av träd. Gammal skog med hålträd utgör ofta lämpliga boplatser för fladdermöss och är viktiga att bevara. (Rydell m.fl. 2011)

Tabell 7. Fladdermöss som ofta omkommer vid vindkraftverk i Sverige och övriga Nordeuropa (Rydell m.fl. 2017). Observera att de gamla namnen används i inventeringsrapporterna och denna MKB.

Latinskt namn	Tidigare svenskt namn	Nytt svenskt namn	Förkortning
Nyctalus noctula	Stor fladdermus	Större brunfladdermus	Nnoc
Nyctalus leisleri	Leislers fladdermus	Mindre brunfladdermus	Nlei
Pipistrellus pygmaeus	Dvärgfladdermus	Dvärgpipistrell	Ppyg
Pipistrellus pipistrellus	Dvärgfladdermus	Sydpipistrell	Ppip
Pipistrellus nathusii	Trollfladdermus	Trollpipistrell	Pnat
Vespertilio murinus	Gråskimlig fladdermus	Gråskimlig fladdermus	Vmur
Eptesicus nilssonii	Nordisk fladdermus	Nordfladdermus	Enil
Eptesicus serotinus	Sydfladdermus	Sydfladdermus	Eser

### **Fladdermusinventering 2013**

Under sommaren 2013 genomförde Calluna AB en fladdermusinventering i projektområdet. Inventeringen utfördes i slutet av juli och början av september, med hjälp av både autoboxar och manuell, handhållen detektor. Under sommaren 2014 genomfördes en uppföljande inventering. Metod och resultat sammanfattas här. De fullständiga inventeringsrapporterna med kartor och tabeller återfinns i Bilaga 3e.

### **Metod**

Rekognoscering gjordes dagtid för att finna de intressantaste fladdermusmiljöerna, samt för att planera nattliga inventeringsruttor och informera närboende vid behov. Urvalet av miljöer grundades på erfarenheter av vilka strukturer i landskapet som är värdefulla för fladdermöss.

Inventeringen genomfördes med tre olika metoder parallellt:

- Varje utvald plats genomströvades nattetid med en ultraljudsdetektor (Pettersson D240) och alla observationer av fladdermöss noterades. Vid några utvalda punkter gjordes också en längre stunds observationer utan förflyttning.
- Inspelning med autoboxar (Pettersson D 500X), som automatiskt spelar in ultraljud från fladdermöss, placerades ut under en till tre nätter på respektive provpunkt. På så sätt kan man få en uppfattning om vilka arter som passerar platsen.
- Vid förflyttningar i området inventerades sträckor längs vägar med handhållen detektor från bil som framfördes i en eller fem km/h. Vid fladdermusintressanta platser, som partier med lövskog, mindre hyggen och liknande, gjordes korta stopp. Vid stoppen genomfördes ofta en kort promenad kring bilen för att inventera närmiljön med handhållen utrustning.

I samband med varje inventeringstillfälle noterades uppgifter om hur lång tid varje besök varade, lufttemperatur, vindstyrka och molnighet. Sällsynta arter och intressanta sonarläten i övrigt spelades in digitalt, vid samtliga tre metoder, för senare analys i BatSound Pro.

Tio platser studerades med utplacerad inspelningsutrustning i det öppna landskapet kring gårdsmiljöer i jordbrukslandskapet och betesmarker samt bryn mot åker. Ytterligare femton platser undersöktes i skogsmarken där vindkraftverken planeras. Elva platser/sträckor inventerades manuellt.

Mustaschfladdermus och Brandts fladdermus går bara att skilja åt om de fångas och studeras i handen. De noteras därför som en kollektiv art, mustasch/Brandts fladdermus. Ingen av de nämnda arterna är rödlistade eller har ett beteende som gör att de kan antas vara speciellt utsatta för vindkraft.



Inventeringen utfördes under tre nätter under högsommaren med autoboxar, 2013.07.24 – 2013.07.27, och under två nätter med manuell inventering, 2013.06.24 och 2013.07.26 (två inventerare). Under sensommaren, 2013.09.03 och 2013.09.07 användes fyra nätter för att upprepa högsommarens arbete med autoboxar. Väderförhållanden och andra omvärldsfaktorer beskrivs i inventeringsrapporten.

### Resultat

De barrskogsdominerade delarna av projektområdet har normalt låga värden för fladdermusfaunan. Skogsbruket i området bedrivs rationellt och bristen på hålträd samt begränsad tillgång på lövskog bedöms begränsa fladdermössens möjlighet att hitta föda och skydd. Områdets flacka karaktär gör att det finns relativt gott om blötare partier som mossar, myrar och sumpskogar. De är ofta dikade men bidrar sannolikt ändå med produktion av insekter. I vindkraftparkens ytterkanter finns inslag av sjöar vilket är en miljö som ofta används av fladdermöss som jaktbiotop. Bebyggelse och jordbruksmark finns inte inne i skogsmarken där vindkraftverken planeras men förekommer i vindkraftverkens omgivning. Vid Vimmelstorp finns ett aktivt jordbruksföretag med djurhållning som kan gynna fladdermusfaunan.

Under inventeringen undersöktes totalt 25 platser i området med autoboxar och elva sträckor manuellt. Elva arter påträffades, varav tre rödlistade. Endast två platser hade någon större aktivitet än genomsnittet, i övrigt bedömdes aktiviteten i området som låg. Trots den låga aktiviteten uppvisade området en relativt hög artrikedom. På nationell nivå anses enstaka platser med populationer med sex eller fler arter som en rik fladdermusmiljö. Inventeringen visar att det finns en stark trend till att aktiviteten i skogsmarken avtar under sensommaren.

De vanligaste arterna i området är nordisk fladdermus och artkomplexet mustasch/Brandts fladdermus. Dessa arter är mycket vanliga i miljöer av det här slaget. I antal följs de av dvärgfladdermus och långörad fladdermus. Ingen av dessa arter är sällsynt på nationell nivå.

Av de arter som noterades under inventeringen är sex att betrakta som högriskarter i samband med vindkraft och tre är rödlistade, se Tabell 8. Ingen av de rödlistade arterna är dock klassad som högriskart.

Tabell 8: MB= Mustasch/Brandts fladdermus, Mda= Vattenfladdermus, Msp= Okänd art av släktet Myotis, Mnat= Fransfladdermus, Enil= Nordisk fladdermus HR, Nnoc= Stor fladdermus HR, Mdas= Dammfladdermus HR, Ppyg= Dvärgfladdermus HR, Pnat= Trollfladdermus HR, Vmur= Gråskimlig fladdermus HR, Bbar= Barbastell, Paur= Långörad fladdermus

	MB	Mda u	Msp	Mnat	Enil	Nnoc	Mdas	Ppyg	Pnat	Vmur	Bbar	Paur
Individer vid manuell inv.	9	2			20	1		8				5
Observationer vid autoboxar	257	21	15	5	694	66	1	374	8	8	20	58
Rödlistad art	Nej	Nej	Nej	Ja (VU)	Nej	Nej	Ja (EN)	Nej	Nej	Nej	Ja (VU)	Nej
Högriskart	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej

Fransfladdermusen som är rödlistad med hotkategorin sårbar (VU) finns noterad på fyra platser. Arten är ingen högriskart, med förhöjd risk att kollidera med rotorerna, men kan påverkas av habitatförlust. Under förutsättning att etableringen av vindkraft ej påverkar stråk av lövskog, sumpskogar och liknande habitat för arten bedömer Calluna att risken för påverkan på arten är mycket liten.

Dammfladdermusen är rödlistad med hotkategorin starkt hotad (EN). I inventeringsrapporten beskrivs den som en högriskart. Detta stämmer dock inte med senare års forskning. Arten hör till *Myotis*-släktet som mycket sällan påträffas förolyckade av vindkraftverk. Under inventeringen gjordes en inspelning på

en plats under sensommaren. Fyndet gjordes i skogen långt från närmaste typiska jaktbiotop som oftast utgörs av större sjöar, floder och liknande miljöer. Arten kan migrera långa sträckor och först när arten uppträder regelbundet under längre tid i ett område kan det indikera möjlig reproduktion i trakten. Det ligger därför nära till hands att utgå från att det här rör sig om ett passerande exemplar.

Vad gäller arten barbastell har det länge varit oklart om den bör bedömas som en högriskart eller inte. Den har tidigare varit rödlistad med hotkategorin starkt hotad (EN) men bedömningen ändrades i rödlistan 2015 till hotkategorin sårbar (VU). Vid en omfattande studie genomförd i Halland 2016-2017 konstaterades att arten inte utnyttjar det fria luftrummet ovan trädtopparna vid födosök och därmed inte kan betraktas som en högriskart. Riskerna för barbastell är istället tätt knutna till skogsbruket. Rik förekomst av gammal variationsrik löv- eller granskog är en förutsättning för barbastellen, eftersom den, till skillnad från odlad skog, innehåller både boplatser och en rik och pålitlig födokälla i form av nattfjärilar. (Rydell, Pettersson & Green, 2018) Arten noterades med enstaka inspelningar i den norra delen av projektområdet under inventeringen, främst under sensommaren.

### ***Fladdermusinventering 2014***

Under den uppföljande inventeringen sommaren 2014 låg fokus huvudsakligen på att utreda förekomsten av en eventuell barbastellkoloni i området. Minst 2 km skyddsavstånd rekommenderas mellan barbastellkolonier och vindkraftverk. Inför uppföljningen hade sökanden och utredaren kontakt med länsstyrelsen i Jönköpings län angående utformningen av den uppföljande inventeringen.

### ***Metod***

Samma metoder som vid inventeringen 2013 användes. Inne i utredningsområdet återbesöktes främst platser med tidigare noteringar av barbastell samt några kontrollplatser inne i området. Utöver det genomfördes jordbruksmark norr och främst nordöst om utredningsområdet. Autoboxar placerades på 24 platser i främst det öppna jordbrukslandskapet kring gårdsmiljöer, såsom betesmarker samt bryn mot åker. Övriga platser utgjordes av återbesök i skogsmarken där vindkraftverket ska placeras. Elva platser/sträckor inventerades manuellt. För kartor hänvisas till inventeringsrapporten.

Inventeringen utfördes under två nätter under högsommaren med autoboxar och manuell inventering, 2013.07.18 – 2013.07.19, och under två nätter under sensommaren, 2014.08.25 -2014.08.26, för att upprepa högsommarens arbete med autoboxar.

### ***Resultat***

Totalt inventerades tjugofyra platser i och runt området med hjälp av autoboxar. Utöver det inventerades elva sträckor med manuell utrustning. Vid uppföljningen utökades det geografiska utredningsområdet markant. Totalt under de båda åren påträffades elva arter. De rödlistade arterna fransfladdermus och barbastell återfanns vid 2014 års inventering. Dammfladdermusen som påträffades under 2013 återfanns dock inte.

Barbastell hittades vid sex platser och möjligtvis två till där inspelningarna var otydliga. Samtliga påträffades under sensommarinventeringen och, i samtliga fall utom ett, utanför projektområdet. Provpunkten vid Sibbo, ca 2,4 km norr om närmaste vindkraftverk utmärkte sig med 17 inspelningar under en natt. I övrigt gjordes alla inspelningar av barbastell norr eller öster om Hallasjön. Inne i projektområdet gjordes möjligen en notering. Aktiviteten av barbastell runt de planerade verkspositionerna var obefintlig eller mycket låg under båda årens inventeringar. Vid Sibbo kan det eventuellt finnas en koloni av barbastell, vilket skulle kunna förklara ströfynden av barbasteller under både 2013 och 2014 års inventeringar.

### **Sammanfattning**

Artvisa förutsättningar och risker för rödlistade arter och högriskarter beskrivs nedan.

Nordfladdermus (högriskart) är en mycket vanlig art som här förekommer i flertalet undersökta miljöer. Arten är också normalt den som hör till de vanligaste arterna i t.ex. länstäckande inventeringar. Den är ofta lika vanlig som alla andra arter tillsammans i den här typen av miljö. Arten kommer sannolikt inte att vara hotad på populationsnivå i det omgivande landskapet.

Dvärgfladdermusen (högriskart) är också en art som normalt är vanlig i lite rikare miljöer. Normalt är den t.ex. lättare att hitta i anslutning till gårdar och betesmarker än i skogsmark. Calluna bedömer därför att risken för att den ska påverkas på populationsnivå är liten i varje fall i ett regionalt perspektiv.

Stor fladdermus (högriskart) noterades relativt ofta i området under både sommar och sensommar. Arten är normalt mera knuten till rikare miljöer som jordbrukslandskap och liknande. Calluna bedömer att det finns en population i området och att trakten är viktig för arten. Stor fladdermus förekommer i hela området och det är troligt att den kan påverkas negativt lokalt på populationsnivå av en etablering av vindkraftverk om inga särskilda skyddsåtgärder vidtas.

Trollfladdermus (högriskart) bedöms inte ha några populationer knutna till vindkraftparkens kärnområde. Arten tycks ha sin tyngdpunkt i utbredning i anslutning till kulturlandskapet mellan Yrhult och Vimmelstorp. Utifrån insamlade data bedömer Calluna att det finns risk för att arten påverkas lokalt på populationsnivå av den här etableringen om inga särskilda skyddsåtgärder vidtas. Framst utifrån att det bara tycks finnas enstaka individer. Det är dock möjligt att de få inspelningar som gjorts i området kommer från någon enstaka migrerande individ.

Gråskimlig fladdermus (högriskart) förekommer i hela området med spridda enstaka inspelningar under både sommar och sensommar. Calluna drar därför slutsatsen att det finns en population i området där vindkraftverken planeras. Det är inte uteslutet att arten kan påverkas lokalt på populationsnivå vid en etablering av vindkraft om inga särskilda skyddsåtgärder vidtas. Framför allt då utifrån att den tycks förekomma i ett relativt litet antal.

Fransfladdermusen (rödlistad, sårbar) finns noterad på fyra platser. Arten är ingen högriskart, med förhöjd risk att kollidera med rotorerna, men kan påverkas av habitatförlust. Under förutsättning att etableringen av vindkraft ej påverkar stråk av lövskog, sumpskogar och liknande habitat för arten är risken för påverkan på arten är mycket liten.

Barbastell (rödlistad, sårbar) förkommer spritt över stora ytor runt projektområdet. Aktiviteten runt de planerade verkspositionerna var obefintlig eller mycket låg under båda årens inventeringar, men desto högre öster och norr om Hallasjön samt vid Sibbo. Vid Sibbo kan det eventuellt finnas en koloni av barbastell. Projektområdet hyser inga typiskt höga värden för arten, men skulle i viss mån kunna påverkas av habitatförlust om gamla hålträd avverkas.

Dammfladdermus (rödlistad, starkt hotad) har inte konstaterats förekomma regelbundet i området. Vid inventeringen 2013 gjordes bara en inspelning långt från närmaste typiska jaktbiotop som oftast utgörs av större sjöar, floder och liknande miljöer. Arten kan migrera långa sträckor och först när arten uppträder regelbundet under längre tid i ett område kan det indikera möjlig reproduktion i trakten. Då fyndet inte upprepades 2014 ligger det nära till hands att utgå från att det här rör sig om ett passerande exemplar.

Sammanfattningsvis kan sägas att skyddsåtgärder för att minimera kollisionsrisk krävs för stor fladdermus, trollfladdermus och gråskimlig fladdermus. Åtgärder för att minimera biotopförluster krävs för fransfladdermus och barbastell.

#### 4.5.1 Försiktighetsåtgärder

Projektområdet har låg aktivitet av fladdermöss, men är förhållandevis artrikt. Skyddsåtgärder för att minimera biotopförluster och begränsa risken för kollisioner är motiverat för att påverkan på fladdermusfaunan ska bli acceptabel.

Calluna AB har rekommenderat ett flertal generella skyddsåtgärder. Sedan rapporten skrevs har kunskapen om vindkraftens påverkan på fladdermöss och lämpliga åtgärder utökats. Verksamhetsutövaren har därför valt att åta sig att följa vissa delar av Callunas rekommendationer och även lägga till andra skyddsåtgärder.

Sökanden åtar sig följande försiktighetsåtgärder för att minimera kollisionsrisken:

- Vid byggnation av vägar och kranplatser bör man undvika att ta ut lokala massor på sådant sätt att det bildas dammar eller vattensamlingar i närheten av vindkraftverken. Detta för att vattensamlingar producerar insekter som kan dra till sig jagande fladdermöss.
- Runtomkring vindkraftverken bör miljön göras ogästvänlig för fladdermöss. Man kan hugga ner lövträd längs brynet och ytan närmast verket får gärna vara en grusplan. Man bör välja ett verk som är tätt och som inte ger möjlighet för fladdermöss att bosätta sig inuti verket. Detta kan dock inte vara den avgörande faktorn vid val av vindkraftverk, då många andra faktorer är viktiga för elproduktionen.
- För att minimera risken för kollision för de högriskarter som förekommer i området används så kallad stoppreglering eller "bat mode", en teknik för att stänga av vindkraftverken under perioder då fladdermössen riskerar att jaga vid verken. Då vindkraftverk drivs med stoppreglering stängs rotorn av automatiskt vid låga vindhastigheter under de tider på dygnet då fladdermössen är aktiva. Stoppreglering används från 15 juni till 15 september, från solnedgång till soluppgång, då vindstyrkan i rotorhöjd är < 6 m/s och då temperaturen samtidigt överstiger 14°C. Dessa inställningar har visat sig ge mycket goda resultat och kan minska fladdermusdödligheten med upp till 90 % (Rydell, 2017)

Sökanden åtar sig följande försiktighetsåtgärder för att minimera habitatförluster:

- Vid avverkning längs med vägar bör gamla lövträd och gamla, grova granar sparas så långt som möjligt då dessa utgör boplatser för många fladdermusarter.
- Vägbyggnation och avverkning i stråk av lövskog och sumpskog minimeras.

#### 4.5.2 Bedömning av konsekvenser

De planerade vindkraftverken bedöms inte ge någon direkt fysisk effekt på någon värdefull fladdermusmiljö då de är placerade i skogsmark med i huvudsak ung produktionsskog. Dock är projektområdet och dess omgivning förhållandevis artrika. Riskerna för fladdermöss är koncentrerade till driftsfasen.

De arter som kan antas bli påverkade av vindkraftsetableringen är framför allt stor fladdermus, trollfladdermus, gråskimlig fladdermus, fransfladdermus och barbastell. Hur dessa arter påverkas är starkt

beroende av de skyddsåtgärder som sökanden åtagit sig. Utan särskilda skyddsåtgärder skulle en påverkan på de regionala populationerna kunna uppstå, vilket skulle innebära att projektet får lokalt stora konsekvenser för dessa arter.

De åtgärder som sökanden åtagit sig är dock väl beprövade. Inte minst stoppreglering har visat sig minska dödligheten med upp till 90 % och är idag en vedertagen metod i fladdermusrika miljöer. Då föreskrivna försiktighetsåtgärder genomförs så kan påverkan på fladdermusfaunan reduceras markant. Konsekvenserna för fladdermusfaunan bedöms då bli små till måttliga för högriskarterna (inte rödlis-tade) och obetydliga till små för övriga arter.

## 4.6 Övrig fauna

Landlevande djur kan ibland störas av ljud från vindkraftverk, byggnation samt den ökade mänskliga aktiviteten i området vid underhållsarbeten. Det finns också en möjlighet att det utökade vägnätet ger ökad tillgänglighet och därmed ett ökat friluftsliv i området vilket också kan störa vilda djur. Infrastruktur i form av vägar och kraftledningar kan också skapa barriäreffekter för vissa arter.

Olika arter påverkas i olika grad av buller, störningar och förändringar i miljön. Både vilda och domesticerade djur kan bli stressade av störningar, vilket påverkar betesro och fortplantning. Störningseffekter antas vara mindre på tama och domesticerade djur än på vilda djur. Detta beror på att domesticerade djur är vana vid människor och artificiella miljöer och att dessa egenskaper förstärkts genom avel. (Helldin, 2012)

I projektområdet förekommer exempelvis rådjur, älg, räv och vildsvin. Rådjur och älg, som hör till klövdjuren, reagerar på störningar genom att fly från platsen där en fara upplevs. Hjortdjuren lämnar närområdet under tiden ett vindkraftverk byggs. Hondjuren är särskilt känsliga under reproduktionstiden och det finns en risk för minskad reproduktion om djuren störs. (Helldin, 2012)

Mindre, vilda däggdjur som räv och grävling har visat sig vara mer toleranta mot mänsklig störning. De gynnas av ett landskap som har förändrats av människan och även av avsaknaden av toppredatorer.

Tama djur som får, kor och hästar har i regel god förmåga att vänja sig vid störningar från exempelvis vindkraftverk. Det kan också vara stor skillnad mellan olika individer. Vissa hästar kan exempelvis bli skrämde av rörliga skuggor från vindkraftverk, medan andra inte reagerar alls. Djur i hägn anpassar sig fortare, eftersom de inte kan fly undan tvingas de bli mer toleranta. (Helldin, 2012)

Djur som ofta störs kan ibland få en högre tolerans mot störningen under förutsättning att det inte är förknippat med omedelbar fara. Det gäller särskilt om störningarna är förutsägbara i tid och rum. Till exempel trafik på en väg eller fotgängare som går på en stig. I områden där människor vistas endast ibland kan störningarna upplevas som större och det går därför inte att förutsätta att djuren alltid blir mer toleranta. (Helldin, 2012)

Den mest påtagliga störningen för vilda djur uppstår under byggnationen då man sett att framför allt klövvilt lämnar området och dess direkta närhet. Dessa arter kommer dock ofta tillbaka när vindkraftsparken är i drift. Forskningen om hur vilda djur påverkas under driften är fortfarande ofullständig och till stor del fokuserad på renar. Man vet dock att det vägnät som byggs i samband med vindkraftsetablering kan innebära barriärer för smådjur som gnagare då de blir mer exponerade för rovdjur. För dessa är det en fördel om vägslänterna tillåts växa igen efter byggnationen. För större djur som räv och klövvilt kan vägarna istället användas som korridorer i landskapet, vilket kan ha positiva effekter inte minst vid snörika vintrar. Stora rovdjur som varg, björn och järv undviker helt områden med etablerade vägnät. Dessa arter förekommer dock normalt inte i denna del av landet. (Helldin, 2012)

#### **4.6.1 Försiktighetsåtgärder**

Inga sällsynta eller rödlistade vilda djur förekommer i projektområdet eller dess närhet. Det är därmed inte motiverat med några särskilda skyddsåtgärder. Det är dock en fördel för smådjur om slänterna vid vägarnas sidor tillåts växa igen efter byggnationen.

#### **4.6.2 Bedömning av konsekvenser**

Störningseffekter kan väntas uppkomma framför allt under byggnationen då vilda djur, främst klövvilt och vildsvin, kan förväntas lämna området p.g.a. transporter, buller och mänsklig aktivitet. Under driften kan större delen av de djur som lämnat området förväntas återetablera sig. I viss mån kan ljud, skuggor och ljus från vindkraftverken orsaka stress. Samtliga vilda däggdjur som förekommer i projektområdet är vanliga i det svenska landskapet och inga effekter på populationsnivå kan förväntas.

Domesticerade djur finns framför allt vid Vimmelstorp, ca 1 km öster om projektområdet. Dessa djur blir sannolikt inte störda av byggnationen men kan bli stressade av ljud och rörliga skuggor från vindkraftverken då de är i drift. Huvuddelen av dessa individer kan dock förväntas vänja sig vid störningen.

Under avvecklingen uppstår samma störningar som under byggnationen i form av transporter, buller och mänsklig aktivitet. Avvecklingsfasen går snabbare än byggnationen och efter färdigställt arbete blir området istället mer attraktivt för vilda djur.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för övrig fauna under byggnation, drift och avveckling bli små.

## 4.7 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 t.ex. omfatta ett större område, enstaka byggnader, stadsdelar eller fornlämningar. Större områden (landskap) är ofta klassade som riksintresse för kulturmiljö och har då en stärkt ställning gentemot andra intressen. Kulturmiljöer finns också skyddade som kulturresevat och världsarv samt i kommunala och regionala planer. Alla fornlämningar, de flesta kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser omfattas av kulturmiljölagen.

Fornlämning eller fornminne är en benämning som används om lämningar efter människors verksamhet under forna tider och som numera inte används för sitt ursprungliga ändamål. Skyddet av fornminnen regleras i Kulturmiljölagen (1988:950). I denna fastslås att fornlämningar inte får rubbas, grävas ut, täckas över eller på annat sätt ändras eller skadas. Kraftverksplatser och vägar måste alltså planeras med hänsyn till fornlämningar.

Samtliga kända fornlämningar klassificeras som antingen fornlämning (tidigare fast fornlämning), bevakningsobjekt eller övrig kulturhistorisk lämning. En lämning som är registrerad som en övrig kulturhistorisk lämning har ett svagare lagskydd men kan när som helst klassas om av Länsstyrelsen eller Riksantikvarieämbetet.

### ***Riksintresse kulturmiljövård***

Inom 10 km från projektområdet finns tre olika områden klassade som riksintresse för kulturmiljövård, Villstad, Jälluntofta kyrkby och Finnvedens folkland.

Villstad, ca 7 km norr om projektområdet, utgörs av en samlad miljö med en 1700-talskyrka återuppförd år 1910, prästgård med manbyggnad från 1858, klockargård, f.d. skola samt kyrkstallar från 1800-talet. Två högrävfält och en större hög visar på kontinuitet från yngre järnålder. Här finns även fossil åkermark. Enligt den synbarhetsanalys som gjorts för projektet kommer vegetationen skymma sikten mot vindkraftverken i större delen av området, se Bilaga 5.

Jälluntofta kyrkby, ca 6 km sydöst om projektområdet, är en stor, ålderdomlig kyrkby med välbevarad traditionell bebyggelse, typisk för västra Smålands skogsbygder. Fotomontage har tagits fram från Jälluntofta kyrka och Jälluntofta camping. Inga vindkraftverk kommer att synas från någon av dessa platser, se Bilaga 4.

Finnvedens folkland, är ett stort riksintresseområde beläget ca 9 km öster om etableringsplatsen. Området utgörs av odlingslandskap med påtaglig koncentration av fornlämningar, främst stenåldersboplatser, högrävfält och enstaka större högar samt ortnamnsinslag som tyder på centralortsfunktion (Bröttjestad, Draftinge, Karaby). Finnvedens folkland omfattas inte av synbarhetsanalys eller fotomontage, då avståndet som kortast är ca 9 km. Även om ett eller flera vindkraftverk skulle komma att synas från vissa platser inom riksintresseområdet så är avståndet tillräckligt stort för att anläggningen inte ska upplevas som dominerande eller överskugga landskapets kulturhistoriska värden.

### ***Kulturhistorisk inventering 2013***

En arkeologisk utredning etapp 1 har utförts i området av Jönköpings läns museum. Inventeringen utfördes i slutet av november 2013. Den fullständiga rapporten med beskrivning av samtliga lämningar återfinns i Bilaga 3g.

### **Metod**

Utredningen genomfördes som en fältinventering längs med planerade vägar och verkspositioner. En yta om 200 meter runt planerade verkspositioner och en ca 50 meter bred korridor längs med vägarna inventerades, totalt en yta om 152 ha. Nyupptäckta lämningar mättes in med GPS, beskrevs och gavs en antikvarisk bedömning. Fältarbetet föregicks av analyser av kart- register- och arkivmaterial samt genomgång av FMIS (det digitala fornminnesregistret) och relevant litteratur i syfte att erhålla en helhetsbild över det aktuella landskapsavsnittets historiska kontext.

### **Resultat**

Projektområdet är beläget i en utpräglad utmarkscontext med omväxlande sankmark och skogsmark. Ur ett historiskt perspektiv har projektområdet varit ett utpräglat utmarksområde, med ett fåtal torp och backstugor. Troligen hade de boende här en försörjning som inte primärt var knuten till åkerbruk eller boskapskötsel, utan till annan produktion knuten till skogen eller framväxande industrier i Skeppshult och Smålandsstenar.

Under de senaste 100 åren har stora utdikningsinsatser skett i trakten varför de tidigare sankängarna med det myller av bäckfårar som kan studeras i kartorna från 1700- och 1800-talet omvandlats till raka diken. Tronebosjön i områdets sydvästra del har sänkts kraftigt genom att kanaler grävts mellan denna och Hallasjön i nordöst. När detta sjösänkingsföretag genomfördes är osäkert, men det bör ha skett mellan ca 1880 då sjön redovisas i sin hela utsträckning på generalstabskartan och 1950 då det av Tronebosjön endast återstod några få vattenspeglar enligt den äldre ekonomiska kartan.

Under inventeringen konstaterades det att inga fornlämningar av förhistorisk karaktär finns inom utredningsområdet. Den södra delen av området är fattigt på kulturhistoriska lämningar medan den större grusväg som löper genom området, från Tronebo till Hallasjön, kantas av ett flertal lämningar. Längs med denna finns ett flertal rester av gamla torp samt fossil åker, se Figur 35. De flesta av dessa bedömdes som sentida och inte aktuella för vidare antikvariska åtgärder. Ett område med fossil åker bedömdes som fornlämning och inom utredningsområdet finns också två gårdstomter med anor från 1500-talet. (Franzén, Å. 2013)

### **Rem**

Gården Rem finns belagd i källor från så tidigt som 1538. I dokumentation från 1888 betecknas gården som tidigare länsmansboställe. I området finns äldre bebyggelseämningar i form av en stensatt jordkällare, en källargrund, ett tiotal röjningsrösen och en ca 35 meter lång stenmur. Gården lades ner någon gång mellan 1950 och 1982. Den befintliga vägen som går genom området passerar rakt igenom vad som kan misstänkas vara Rems äldre gårdstomt (Reftele 616). En del av den nya väg som planeras till verk nummer 4 sammanfaller med Rems gamla gårdstomt, till följd av att omgivande terräng är mycket sank. Vägens planerade sträckning är redan starkt påverkad av djupa hjulspår från skogsmaskiner, se Figur 33.

### **Tronebo**

Gården Tronebo finns fortfarande kvar som gårdsenhet med omgivande öppna åker- och betesmarker. Tronebo omnämns så tidigt som 1538 och kartor från 1827 visar att gårdstomten historiskt stäckte sig längre söderut än vad som är fallet idag. Idag går en väg över den södra delen av den äldre gårdstomten (Villstad 407)





Figur 34. Överväxt jordkällare vid Rems gamla gårdstomt.



Figur 33. Den nya väg som planeras från Rems gamla gårdstomt mot verk nr. 4 sammanfaller med en sträcka med djupa körskador från skogsmaskiner.

### *Fossil åker*

Väster om gårdstomten Rem finns fossil åkermark i olika åldrar. En del av området var odlat på 1950-talet, men större delen av åkermarken var vid denna tid övergiven. Det finns skäl att anta att den fossila åkermarken har skikt som går tillbaka till gården Rems etableringsfas. Den väg som går genom projektområdet passerar över lämningen. Den fossila åkermarken är klassad som fornlämning och Jönköpings läns museum rekommenderar en vidare förundersökning för att karaktärisera, åldersbestämma och avgränsa lämningen.

### *Rekommendationer*

Museet rekommenderar att en etapp 2-utredning görs för gårdstomterna Rem och Tronebo samt en förundersökning för den fossila åkermarken väster om Rem. Den befintliga väg som kommer att användas under byggnationen löper genom samtliga dessa lämningsområden. Det är dock inte motiverat att genomföra ytterligare utredningar där det inte blir aktuellt med markingrepp.

### *Samråd med Länsstyrelsen*

Sökanden har samrått med Länsstyrelsen i Jönköpings län om resultatet av inventeringen och Länsstyrelsen har meddelat sin bedömning i frågan. Länsstyrelsens ställningstagande sammanfattas nedan och återfinns i sin helhet i Bilaga 2.

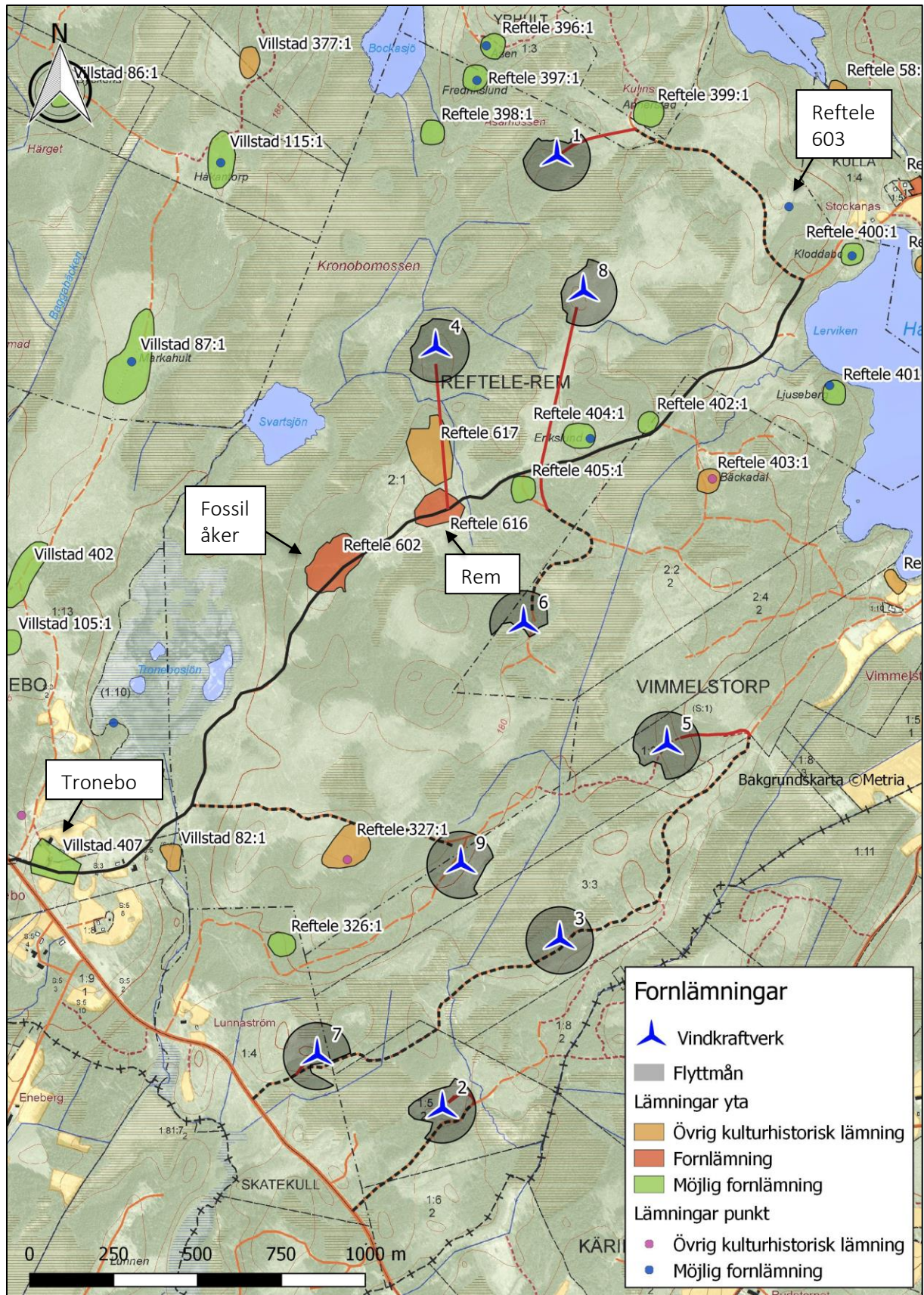
**RAÄ-nr Villstad 407, Gårdstomt (Tronebo)**, bevakningsobjekt (i utredningsrapporten benämnt "Id1").  
Åtgärd: Om vägen ska breddas eller annat markingrepp göras krävs arkeologisk utredning etapp 2.

**RAÄ-nr Reftele 602, Område med fossil åkermark**, fornlämning (i utredningsrapporten benämnt "Id4"; i en äldre rapport för ett gasledningsprojekt *Rapport JLM 2001:09* benämnd "lokal C").  
Åtgärd: Om vägen ska breddas eller annat markingrepp göras krävs arkeologisk förundersökning.

**RAÄ-nr Reftele 616, bytomt (Rem)**, fornlämning (i utredningsrapporten benämnt "Id5"; i en äldre rapport "lokal D").  
Åtgärd: Om vägen ska breddas eller annat markingrepp göras krävs arkeologisk förundersökning, dock delvis redan undersökt söderut.

**RAÄ-nr Reftele 603, Fossil åkermark -röjningsröseområde**, Bevakningsobjekt (i en äldre rapport "lokal E", införda i Fornsök FMIS endast som en punkt).  
Åtgärd: Om vägen ska breddas eller annat markingrepp göras österut krävs utmärkning i fält av arkeolog så att röjningsrösen kan undvikas, men troligen berörs de inte.

De lämningar som har bedömts som övriga kulturhistoriska lämningar kräver inga ytterligare arkeologiska insatser, men hänsyn ska tas så att de inte onödigtvis skadas. Arbetsföretaget kommer även att medföra skogsavverkning, hänsyn tas i enlighet med Skogsvårdslagen (SvL) § 30.



Figur 35. Nypåträffade och sedan tidigare kända fornlämningar i projektområdet.

#### 4.7.1 Försiktighetsåtgärder

- Inför byggnation kommer Länsstyrelsens rekommendationer att följas. Där det blir aktuellt med anläggningsarbeten inom fornlämningarna Reftele 602 (fossil åker) och 616 (Rem gårdstomt) kommer en arkeologisk förundersökning att genomföras. Vid anläggningsarbeten inom bevakningsobjektet Villstad 407 (Tronebo gårdstomt) kommer en arkeologisk utredning etapp 2 att genomföras.
- Utifrån resultaten av ovanstående utredningar kommer bästa möjliga vägsträckning, kabelförläggning och byggteknik att undersökas i samråd med Länsstyrelsens kulturmiljöenhet.
- Bevakningsobjektet Reftele 603 kommer att märkas ut i terrängen inför byggnation.
- Vid anläggningsarbeten i anslutning till övriga kulturhistoriska lämningar kommer största möjliga hänsyn att visas så att dessa lämningar inte onödigtvis skadas.
- Samtliga kulturhistoriska lämningar i anslutning till etableringsområdet kommer att märkas ut i fält av arkeolog innan byggnation påbörjas.

#### 4.7.2 Bedömning av konsekvenser

Vindkraftverk med tillhörande infrastruktur kan påverka det storskaliga kulturmiljölandskapet genom framför allt visuella intryck och att ett historiskt landskap tillförs ett tekniskt element med starkt nutida karaktär. Detta kan påverka upplevelsevärdet av kulturmiljölandskapet, främst under driften. Tre områden är klassade som riksintresse för kulturmiljövård inom 10 km från etableringsplatsen. Från två av dessa (Villstad och Jälluntofta kyrkby) kommer vindkraftverkens synlighet vara obefintlig eller mycket begränsad. Från Finnvedens folkland har synligheten inte utvärderats men avståndet är tillräckligt stort (9 km) för att vindkraftverken inte skall upplevas som dominerande eller överskugga landskapets kulturhistoriska värden. Konsekvenserna av vindkraftsparken på närliggande riksintressen för kulturmiljövård bedöms som obetydliga.

Markbundna kulturhistoriska lämningar kan påverkas av vindkraft både fysiskt av ingrepp vid byggnation och upplevelsemässigt under driften. De fornlämningar, övriga kulturhistoriska lämningar och bevakningsobjekt som finns i projektområdet är till största del koncentrerade längs med den grusväg som löper genom området mellan Tronebo och Hallasjön. Vägen är av god kvalitet och kan sannolikt användas utan breddning och/eller förstärkning. Däremot kan det bli aktuellt att gräva ned kablar längs med vägen. Två objekt klassade som fornlämning kan komma att påverkas av markingrepp. Den nya väg som planeras till vindkraftverk nummer 4 sammanfaller delvis med Rems gamla gårdstomt. Denna sträckning har valts eftersom omgivande terräng är mycket sank. Fördelarna respektive nackdelarna med sträckningen har diskuterats vid samråd med Länsstyrelsen 2017. Den sträcka som valts går visserligen genom fornlämningsområdet vid Rem, men är också redan starkt påverkad av skogsmaskiner som kört upp djupa hjulspår i fornlämningen. Verksamhetsutövaren har för avsikt att följa de föreskrivna utredningskraven inför byggplaneringen. Utifrån resultaten av dessa kommer bästa möjliga vägsträckning, kabelförläggning och byggteknik att undersökas i samråd med Länsstyrelsens kulturmiljöenhet. Sammantaget bedöms konsekvenserna för kulturhistoriska lämningar i projektområdet bli små till måttliga.

## 4.8 Landskapsbild

Vindkraftverkens fysiska inverkan på marken är ganska begränsad, men desto större i luftrummet. Vindkraftverk utgör, på grund av sin höjd och de rörliga delarna, dominerande element i landskapet. Människors upplevelse av landskapet förändras när vindkraft byggs och huruvida denna förändring upplevs negativ eller positiv är mycket individuellt.

Landskapets värden kan delas in i kunskapsvärden, upplevelsevärden och bruksvärden. I *Vindkraftshandboken* (Boverket, 2009) beskrivs ett landskaps värden enligt följande:

- *Kunskapsvärden* utgörs av enstaka element som t.ex. arter, biotoper, fornlämningar eller värdefulla byggnader. Då vindkraftverken inte tar så stor plats i anspråk nere på marken så går det oftast att undvika skador på landskapets kunskapsvärden.
- *Upplevelsevärden* är de känslor som landskapet ger upphov till som till exempel igenkännande, nyfikenhet m.m. Människor upplever landskapet på olika sätt beroende på bakgrund, kunskap, intressen och förväntningar på omgivningen. Vindkraftverk kan påverka den historiska dimensionen i landskapet eller upplevelser i fjälltrakter och vid havet.
- *Bruksvärden* är de värden som finns i hur landskapet används eller kan användas för olika ändamål, exempelvis jord- och skogsbruk, vindbruk, undervisning, turism m.m. Landskapet kan också ha pedagogiska värden.

Landskapet är uppbyggt av landskapselement som utgörs av t.ex. vägar, fält, åkerholmar och bebyggelse. Samverkan mellan elementen skapar en struktur som tillsammans med landskapets värden ger ett område en landskapskaraktär som skiljer det från andra landskap. Landskapskaraktären förändras över tid av processer som orsakas av naturen men i stor utsträckning av människan. (Boverket, 2009)

### ***Landskapets karaktär***

Terrängen i projektområdet är kuperad med markhöjder på 170-190 meter över havet. Landskapet domineras av bruksvärden, till följd av det rationella skogsbruk som bedrivs i hela området. Större delen av projektområdet består av mer eller mindre svårtillgänglig hyggesmark, områden med storblockig morän samt mer eller mindre utdikad mossmark. Skogen i och runt området utgörs huvudsakligen av ung barrskog. I området finns omfattande körskador efter skogsmaskiner.

Även omgivningarna runt den planerade vindkraftsparken domineras av skogsbruk och är mjukt kuperade. Det barrskogsdominerade, böljande landskapet är till övervägande del av storskalig karaktär. På de flesta platser i landskapet skapar skogen slutna landskapsrum med mycket begränsad sikt. Skogsmarken bryts här och var av öppna områden med mindre åkrar, öppna vårmarker, sjöar eller byar. Från dessa platser är siktlinjerna längre, men domineras fortfarande av skog.

Den begränsade sikten medför att landskapet på de flesta platser inte har någon tydlig riktning. Undantaget är riksväg 26, som tillsammans med Smålandsstenars och Skeppshults samhällen samt Nissans dalgång och järnvägen, drar upp en tydlig nord-sydlig riktning i landskapet. Även sjöar, åsar och mossar har i regel en utdragen form i lätt sydväst-nordöstlig riktning.

Det finns ett flertal kyrkor i omgivningarna runt Projektområdet. Dessa utgör landmärken med ett kulturhistoriskt värde. Även fornlämningsområden, såsom domarringarna vid Smålandsstenar, utgör kulturhistoriskt viktiga landmärken. Från platser med kulturhistoriska värden kan vindkraftverken ge ett mer dominerande intryck om sikten samtidigt är god.

### **Bebyggelse**

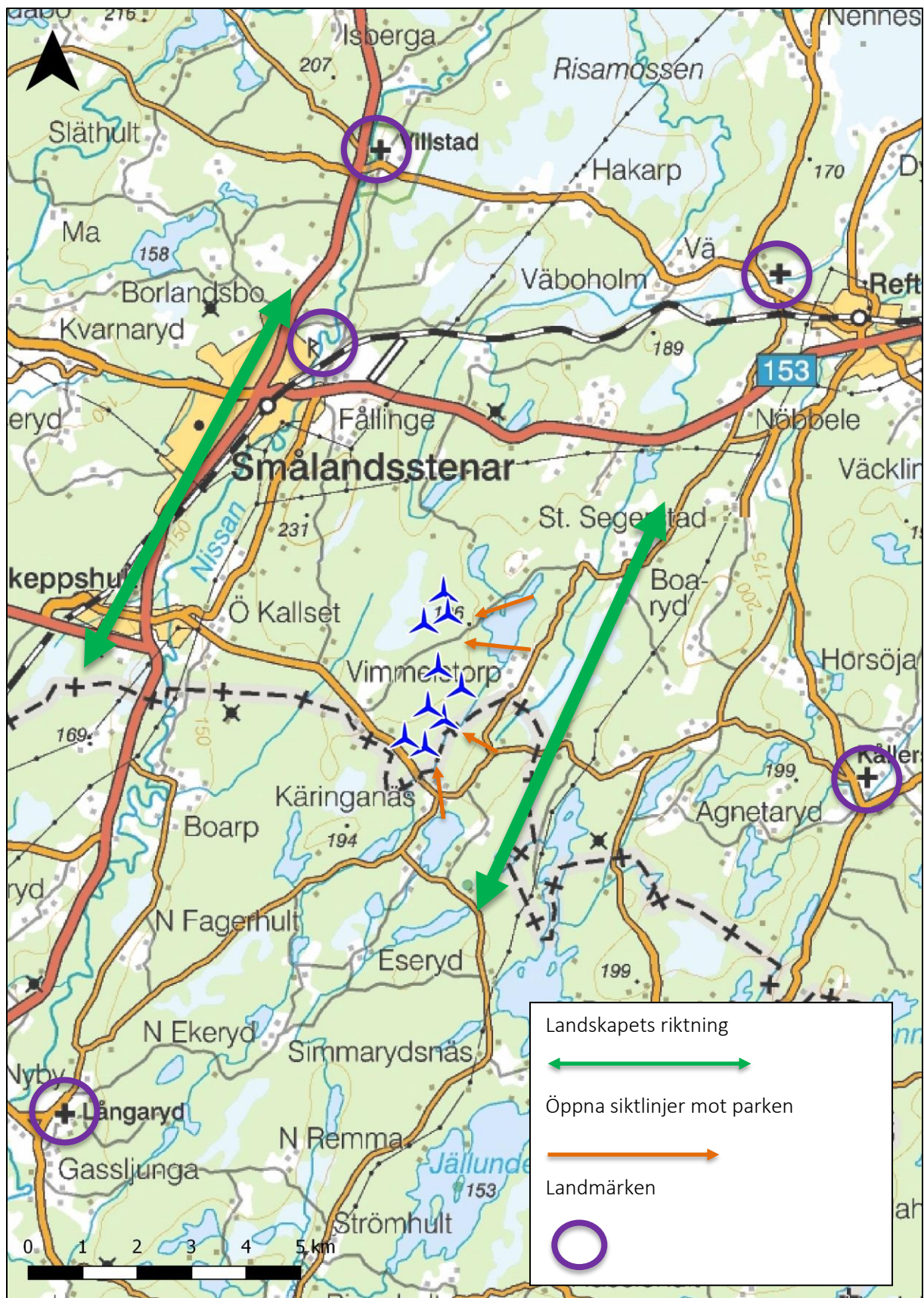
Tre tätorter finns i inom 5 km från projektområdet, Smålandsstenar, Skeppshult och Reftele. Smålandsstenar och Skeppshult är två nästan sammanvuxna samhällen som breder ut sig längs med riksväg 26 och Nissans dalgång, på ca 150-160 meters höjd över havet.

Skeppshult har ca 350 invånare och är starkt präglad av ortens metallindustri, med kända varumärken som Skeppshultscykeln, Skeppshults Gjuteri och Skeppshultsstegen. Här finns även skola och en bensinstation. Orten ligger ca 5 km väster om projektområdet.

Smålandsstenar är ett gammalt stationssamhälle som har vuxit upp runt järnvägsstationen längs med linjen Halmstad–Nässjö. Samhället har flertalet tillverkningsindustrier, främst metall- och plastindustrier, men även trä- och möbelindustri. Samhället har fått sitt namn efter domarringarna Smålandsstenar, ett 2 500 år gammalt gravfält. Orten har idag ca 4 600 invånare och är belägen ca 5 km nordväst om projektområdet.

Reftele ligger 9 km nordöst om projektområdet, längsmed länsväg 153. Området är förhållandevis flackt och ligger på 150 meters höjd över havet. Reftele har gamla anor och har troligtvis varit bebyggt i upp till 10 000 år. Numera är Reftele en industri- och jordbruksbygd och trafikeras av Krösatågen på sträckan Halmstad-Nässjö. Orten har ca 1300 invånare.

Utöver ovan nämnda tätorter finns flertalet mindre byar i närområdet runt de planerade vindkraftverken, bland annat Käringanäs, Vimmelstorp, Östra Kallset, Tronebo, Fällinge, Boaryd och Jälluntufta. Enstaka bostäder och fritidshus ligger insprängda här och var i landskapet. Längs med Hallasjöns strand är flera fritidshus belägna. Landskapet runt de mindre byarna är mer småskaligt och ofta idylliskt, med gärdesgårdar, gamla hus och större inslag av lövskog.



Figur 36. Landskapets riktning, siktlinjer och landmärken runt projektområdet.

## Synlighet

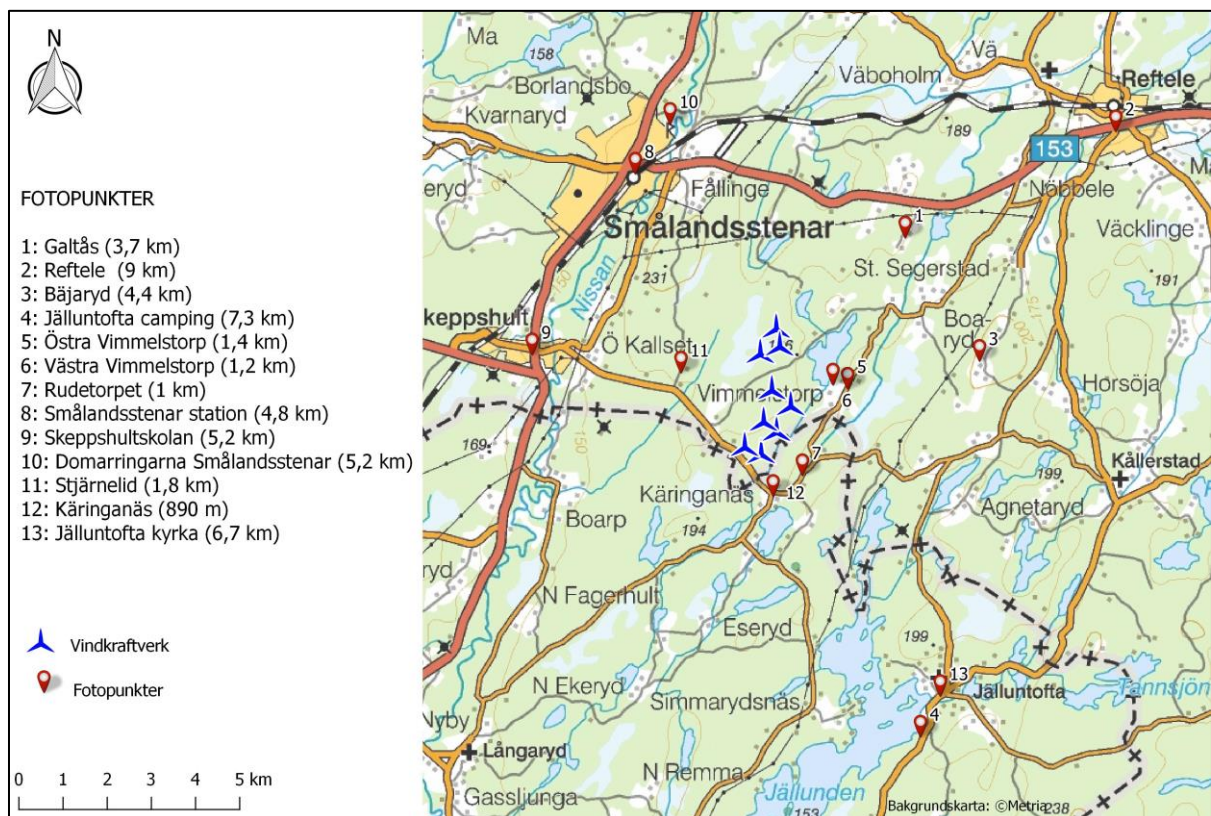
Upplevelsen av vindkraftverk påverkas av avståndet mellan verk och betraktare. På nära håll kan ett vindkraftverk upplevas som mycket framträdande, men ofta syns bara delar av verket eller enstaka verk i en park då vegetationen skymmer sikten. På längre avstånd ökar vindkraftverkens synlighet eftersom man lättare ser hela konstruktionen eller en hel park samtidigt. Samtidigt får vindkraftverk på längre avstånd en mer underordnad roll i landskapet då de omges av en mer omfattande landskapsbild med fler landskapselement och blir då en del i en större helhet.

Vindkraftverks synlighet varierar också beroende på vädret. Molntäcket och huruvida vindkraftverken befinner sig i sol eller skugga påverkar kontrasterna mellan verk och himmel. Det har gjorts en studie på vindkraftverks synlighet på ca 32 km avstånd, vid Siljansområdet. Resultatet efter ett års fotografering visade att vindkraftverkens torn var synliga ca 48 % av tiden. Under övrig tid var kontrasten mellan vindkraftverk och himmel så liten att tornen inte kunde urskiljas. (Länsstyrelsen i Dalarna, 2013)

För att ge en uppfattning av från vilka platser i landskapet vindkraftverken kommer vara synliga och inte har en synbarhetsanalys tagits fram. Analysen omfattar en yta på 21 x 21 km. Inom denna yta kommer hela eller delar av 1-9 vindkraftverk synas inom 11 % av arealen. Från 89 % av ytan kommer inga vindkraftverk synas. Synbarhetsanalysen återfinns i Bilaga 5.

Att vindkraftverken i projekt Vimmelstorp inte placeras på markanta höjder bidrar till att begränsa synligheten från platser med skog. Synligheten blir istället störst från den bortre sidan av närliggande sjöar. Verken kan också komma att synas tydligt från områden med öppen mark, exempelvis jordbruksmark och mossar.

För att ge en bild av hur vindkraftverken kommer att påverka landskapsbilden har visualiseringar i form av fotomontage tagits fram. Montagen återfinns i Bilaga 4 och de fotopunkter som använts visas på kartan i Figur 37.



Figur 37. Fotopunkter som använts för att ta fram fotomontage.



Fotopunkterna har valts utifrån flera faktorer. Dels har närliggande tätorter och mindre byar tagits med. På dessa platser bor och rör sig människor i hög grad. Vidare har några platser med öppna siktlinjer i landskapet valts ut och i viss mån har fotopunkter lagts till utifrån önskemål från kommun och Länsstyrelse. Syftet med visualiseringarna är inte att täcka in alla tänkbara punkter i landskapet utan att ge en uppfattning om påverkan på landskapsbilden från vissa representativa platser.

Sammantaget visar fotomontagen att boende öster och sydöst om projektområdet, exempelvis i Käringanäs och Vimmelstorp, kommer att uppleva störst förändring i landskapsbilden. Dessa byar ligger relativt nära anläggningen och samtidigt på höjder med öppna siktlinjer.

#### **4.8.1 Försiktighetsåtgärder**

Det är fullt möjligt att anpassa utformningen av vindkraftsparker så att anläggningen blir geometriskt attraktiv på åkermark, längs med åsar eller i havet. I skogsmark är anpassningsmöjligheten ytterst begränsad. Här styr markförhållanden, naturvärden, kulturvärden, infrastruktur och inte minst vindförhållanden var det är lämpligt att placera vindkraftverken. Att placera vindkraftverk i visuellt tilltalande formationer är därför inte lämpligt i den typ av miljö som projektområdet utgör. Placeringarna har valts med hänsyn till maximal elproduktion med minimal miljöpåverkan.

#### **4.8.2 Bedömning av konsekvenser**

Landskapet förändras kontinuerligt, både till följd av geologiska processer och människans aktiviteter. Nuvarande landskap är ett resultat av tidigare förändringar. Vindkraften utgör ett nytt sätt att använda marken och ta tillvara vindens energiresurser. På sikt är det sannolikt att vindkraftverk kommer att bli en lika naturlig del i landskapsbilden som vägar och kraftledningar. Än så länge utgör dock vindkraftverk ett nytt inslag och upplevs ofta som dominerande i landskapet.

Upplevelsen av både landskap och vindkraftverk är subjektiv och uppfattningen om vindkraftens påverkan på landskapsbilden är beroende av den enskilde betraktarens bakgrund, natursyn, attityd, kunskap m.m. Subjektiva värderingar spelar en helt avgörande roll för hur störande vindkraftverk upplevs i landskapet. Det är därför inte möjligt att fastslå en viss grad av påverkan som är densamma för alla betraktare. Konsekvenserna för landskapsbilden kan röra sig över hela spannet, från positiva till stora negativa konsekvenser.

Det kan konstateras att vindkraftverken kommer att medföra visuell påverkan över ett stort område. Vindkraftsparken kommer till sin helhet att synas bäst från höjder med fria siktlinjer mot parken, öppna åkerområden och den bortre sidan av närliggande sjöar. Detta innebär att landskapsbilden förändras från dessa platser.

Till fördelarna ur landskapssynpunkt hör att synligheten kommer vara mycket begränsad från kulturhistoriskt viktiga platser. Vindkraftverkens storlek med en rotordiameter som kan komma att uppgå till 112-130 m, medför att de kommer att synas över stora avstånd men också att rotorns hastighet upplevs som långsammare än för lägre vindkraftverk som idag är vanliga i landskapet. Att projektet utgör en sammanhållen grupp som följer landskapets riktning, med förhållandevis enhetliga inbördes avstånd, kan också bidra till ett mer harmoniskt intryck.

Förändringen av landskapsbilden blir inte permanent. När vindkraftverken tas ur drift och plockas ned återställs landskapsbilden till nära nog densamma som innan etableringen. Påverkan på det storskaliga landskapet är helt och hållet koncentrerad till driftsfasen.

## 4.9 Friluftsliv och turism

Det lokala friluftslivet kan påverkas av en vindkraftsetablering genom ljud, rörliga skuggor, förändrad landskapsbild eller genom risk för iskast. Detta är faktorer som för vissa kan göra att området känns mindre attraktivt att befinna sig i. Samtidigt förbättras tillgängligheten genom ett utbyggt vägnät. Vindkraftsetableringen medför inga fysiska hinder för friluftslivet eftersom området inte kommer att spärras av. Under anläggningsfasen kan dock tillgängligheten till området tillfälligt begränsas av säkerhetsskäl.

Enligt Naturvårdsverkets syntesrapport *Vindkraftens påverkan på människors intressen* är upplevelsen av vindkraftverk i ett landskap beroende på anledningen till besöket. Den som söker lugn och ro störs mer av en vindkraftsetablering än den som besöker platsen för att utöva sport eller andra aktiviteter. Upplevelsen av vindkraftverkens eventuella störningsgrad är också beroende av individens attityd till vindkraft och huruvida verken både syns och hörs eller bara hörs. (Henningsson, M. 2012)

Projektområdet används för jakt och friluftsliv av närboende och markägare. Det har dock inte den rekreativa karaktären av ett orört skogsområde. Genom området löper en väg som trafikeras av boende runt Hallasjön. Bitvis är landskapet i projektområdet påverkat av storskaliga hyggen. Skogen utgörs huvudsakligen av ung produktionsskog med låga upplevelsevärden. Utbredda våtmarker gör stora delar av projektområdet svårtillgängligt. För dem som ändå använder området kan vindkraftverken dock förändra upplevelsen av området ur rekreationssynpunkt.

Flertalet fritidshus finns runt Hallasjön. Från vissa av dessa kan vindkraftverken förväntas synas tydligt, främst längs sjöns östra och norra strand. Vindkraftverken kan också påverka upplevelsen av lugn och ro vid fiske i Hallasjön.

Vilt som uppehåller sig i projektområdet kan störas under byggnation och avveckling och därmed undvika det. Detta innebär en inskränkning av jaktmöjligheterna under en tid. Under samma tid är tillgängligheten sannolikt begränsad av säkerhetsskäl också. Under drifttiden finns dock inga skäl att begränsa jakt inom området.

En vindpark i den aktuella storleken genererar flertalet lokala arbetstillfällen, framför allt under byggnationen. Detta kan medföra att området runt Vimmelstorp blir attraktivt ur ett näringsperspektiv. Turismen kan samtidigt påverkas både positivt och negativt. För vissa personer kommer vindkraftverken uppfattas som ett mäktigt inslag som symboliserar hur människan tillvaratar naturkrafterna. För andra personer kan landskapet upplevas som industrialiserat och oattraktivt. Det finns i dagsläget ingen betydande turism i närområdet.

### 4.9.1 Försiktighetsåtgärder

Friluftsliv och turism har beaktats i lokaliseringsutredningen och föranleder inga särskilda skyddsåtgärder.

### 4.9.2 Bedömning av konsekvenser

Projektområdet används för friluftsliv och jakt men har relativt låga rekreativa värden i naturmiljön. Tillgänglighet och möjlighet till jakt begränsas under byggnation och avveckling men inte under drifttiden. Under de faser som tillgängligheten är begränsad finns det gott om alternativa rekreationsområden i närheten. Upplevelsen av ostört landskap kan påverkas negativt för den handfulla fritidsboende som har fastigheter vid Hallasjön samt vid fritidsfiske. Det finns i dagsläget ingen betydande turism i närområdet. Sammantaget bedöms konsekvenserna för friluftsliv och turism bli små under drift och avveckling. För det lokala friluftslivet inklusive jakt bedöms konsekvenserna bli måttliga under byggnationen.

## 4.10 Ljud

En vindkraftsanläggning avger olika typer av ljud vid byggnation, drift och avveckling. Under byggnation och avveckling uppstår ljud huvudsakligen från transporter och olika typer av anläggningsarbeten. Under avvecklingen kan främst bilning av fundament och transporter ge upphov till störande ljud. I båda dessa faser är ljudstörningarna begränsade i tid och förekommer nästan uteslutande under dagtid.

Vindkraftverk i drift avger ett aerodynamiskt ljud alstrat av rotorbladens passage genom luften. Detta ljud upplevs vanligen som ett väsande eller svischande ljud. Ljudet kan beskrivas som ett bredbandigt brus, vanligen inom frekvensområdet 63–4000 Hz. Enligt praxis och Naturvårdsverkets rekommendationer bör den ekvivalenta ljudnivån från vindkraft inte bör överskrida 40 dB(A) utomhus vid bostäder. 40 dB(A) är också det värde som normalt anges som villkor i tillståndsbeslut för vindkraftsanläggningar.

Ljudnivån avtar med avståndet från vindkraftverket. Väder och vind påverkar hur ljudet breder ut sig. Även typen av mark eller om det är vatten vid vindkraftverket påverkar hur mycket ljudet minskar med avståndet. Generellt dämpar marken ljudet betydligt effektivare än vatten. (Naturvårdsverket, 2019)

I områden där ljudmiljön är särskilt viktig, där det finns få andra bakgrundsljud och där man eftersträvar låga ljudnivåer, anser Naturvårdsverket att ljudet inte bör överskrida 35 dBA. Detta kan gälla till exempel friluftsområden, där en låg bullernivå är viktig för upplevelsen och där naturliga ljud dominerar. Det bör framgå av kommunens översiktsplan att kommunen anser att området ska ha en låg ljudnivå. (Naturvårdsverket, 2019). 35 dBA kan även vara motiverat i så kallade vindskyddade lägen. Detta beskrivs vidare på nästa sida.

### ***Beräkning av ljudutbredning***

En beräkning av ljudutbredningen runt projekt Vimmelstorp har tagits fram med hjälp av programvaran WindPRO 3.3.247 och Naturvårdsverkets beräkningsmodell. Ett vindkraftverk av modell Vestas V126, med navhöjden 137 m, rotordiametern 126 m och totalhöjden 200 m har använts som exempelverk i beräkningen. Samtliga vindkraftverk i beräkningarna körs med högsta effekt och högsta källjud. Källjudet är baserat på användning av så kallade serrated blades, dvs. sågtandade blad, som dämpar källjudet något och idag erbjuds av de flesta vindkraftsleverantörerna.

Modellen antar att vindriktningen alltid är i linje med det enskilda verket och beräkningspunkten. Vinden antas ha en riktning från vart och ett av vindkraftverken, mot den bostad där ljudnivån ska beräknas. Modellen antar en konstant vindhastighet på 8 m/s på 10 m höjd eftersom ljudet maskeras av bakgrundsbrus vid högre vindhastigheter. Naturvårdsverkets modell tar inte hänsyn till en ökad absorption/dämpning av ljudet orsakad av terräng med högre absorptionsförmåga. Dämpningen antas vara lika låg i skog som på en asfalterad yta. Det innebär att ljudbilden ofta överskattas i skogsmiljöer och att det finns en inbyggd "säkerhetsmarginal" i modellen.

En byggnad (punkt G i beräkningen) beräknas utsättas för en ljudnivå på upp till 44,6 dB(A). Huset är en gammal byggnad, utan vatten, som främst används som jaktstuga, se Figur 38. Ägaren har åtagit sig att avregistrera huset som bostad om vindkraftsprojektet realiserar. Byggnaden är därmed inte en begränsning för parkutformningen. Bortsett från ljudpunkt G beräknas inte gränsvärdet 40 dB(A) överskridas vid någon bostad.

Beräkningen av ljudutbredning återfinns i Bilaga 6 och illustreras på kartan i Figur 40.

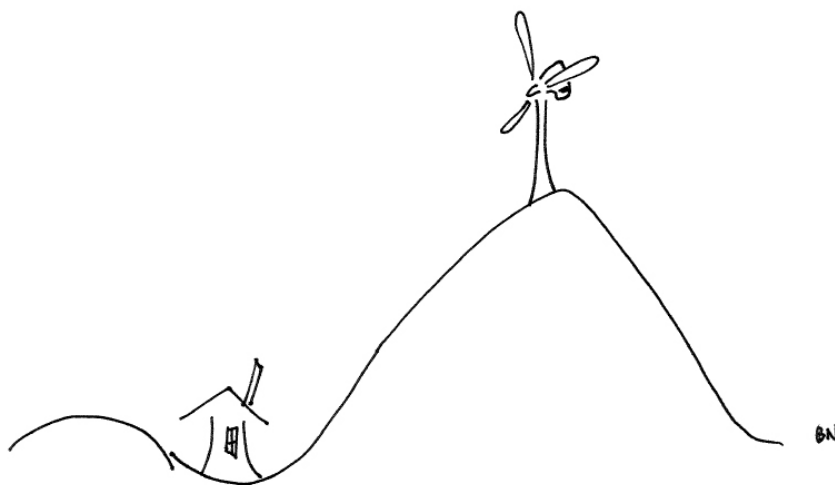


Figur 38. Punkt "G" i ljudberäkningen är en gammal byggnad som används som jaktstuga.

### ***Vindskyddade lägen***

Vid bostäder i vindskyddade lägen bör särskild hänsyn visas. Till vindskyddade lägen räknas områden där vindhastigheten är omkring 50 % lägre än vid vindkraftverket (avseende vindhastigheterna på 10 meters höjd). Vindskyddade lägen kan uppstå på "vindskuggsidan" av höjder med branta sluttningar. På denna typ av platser kan det vara mer eller mindre lä medan det blåser i rotorhöjd. I dessa situationer uppstår inget eller betydligt mindre bakgrundsbrus från vegetationen och vinden i sig. Detta kan innebära att ljudet från vindkraftverken blir mer framträdande.

Höjdlinjer över närområdet har använts för att identifiera platser där vindskyddade lägen skulle kunna uppstå. Terrängen runt projektområdet är böjande med små höjdskillnader och bitvis flack, med inslag av mindre sjöar. Omkringliggande höjder har som regel flacka sluttningar. En brantare sluttning finns i anslutning till Rudetorpet, ca 1 km sydöst om projektområdet. Den brantaste sluttningen ligger i ritning mot vindkraftverken och orsakar därmed inte vindskugga. På baksidan av samma höjd finns en bitvis brant sluttning där vindskugga potentiellt skulle kunna uppstå. Bakom denna sluttning finns enbart våtmark. Inga bostäder i potentiellt vindskyddade lägen har kunnat identifieras.



Figur 39. Terräng som kan ge upphov till vindskyddade lägen.

### **Lågfrekvent ljud och infraljud**

Vindkraftverk genererar också lågfrekvent ljud (20–200 Hz) och infraljud (1–20 Hz) till följd av turbulens och tryckfluktuationer vid bladen och vid tryckkompressioner när bladet passerar tornet. Både infraljud och lågfrekvent ljud från vindkraftverk ger ofta upphov till diskussioner om eventuella ljudstörningar och hälsoeffekter.

Naturvårdsverket har låtit göra en kunskapssammanställning gällande infraljud och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar. Studien är sammanställd av några av Sveriges främsta forskare inom akustik och miljömedicin. En av slutsatserna i rapporten är att infraljud från vindkraftverk inte är hörbart på nära håll och än mindre på de avstånd där bostäder är belägna. Det finns inga belägg för att infraljud vid dessa nivåer bidrar till bullerstörning eller har andra hälsoeffekter. (Nilsson, E. Mats m.fl. 2011). Utifrån dagens kunskapsläge finns det således ingen forskning som tyder på att infraljud är ett problem kring vindparker.

Gällande lågfrekvent ljud så konstateras i ovanstående studie att lågfrekvent ljud från moderna vindkraftverk ofta är hörbart vid gällande riktvärden för bostäder, men vindkraftsbullret har inte större innehåll av lågfrekvent ljud än andra vanliga bullerkällor vid deras riktvärden, till exempel buller från vägtrafik. Enligt denna studie genererar större vindkraftverk förhållandevis mer lågfrekvent ljud än mindre vindkraftverk, även med hänsyn taget till total ljudnivå. Med allt större vindkraftverk kommer därför andelen lågfrekvensljud i vindkraftsbullret att öka något. Förutsatt att riktvärdet utomhus vid bostadens fasad, 40 dBA, och Socialstyrelsens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus är uppfyllda är det dock inte troligt att allvarliga störningar till följd av lågfrekvensbuller från vindkraft är att vänta.

Slutsatsen från ovan att större vindkraftverk genererar förhållandevis mer lågfrekvent ljud än mindre vindkraftverk har dock ifrågasatts i senare studier. I en dansk studie från 2013 redovisas en sammanställning av frekvensspektrum från flera hundra vindkraftverk och slutsatsen är att ljudnivån vid låga frekvenser från nya moderna vindkraftverk snarare har minskat de senaste åren. (Søndergaard, B. 2013). Författaren spekulerar i om det kan ha att göra med att tillverkarna av vindkraftverk fokuserar på designen av nya vindkraftverk för att minimera lågfrekvent ljud, då det t.ex. i Danmark har införts krav på lågfrekvent ljud.

Beräkningar av lågfrekvent ljud kan göras inför tillståndsbeslut. Dessa fyller dock en begränsad funktion då frekvensfördelningen mellan olika vindkraftverk kan skilja sig mycket åt. I tillståndsfasen är det ännu oklart vilken turbin som kommer att byggas. Då beräkningar av lågfrekvent ljud är kostsamma att ta fram är det mer relevant att göra dessa i upphandlingsfasen, innan byggnation, när det är känt vilken frekvensfördelning som kommer att vara aktuell på platsen. Det bör dock noteras att det är ovanligt att riktvärdena för lågfrekvent ljud beräknas överskridas så länge den A-vägda ljudnivån 40 dBA innehålls vid samtliga bostäder.

### **Effekter av is på rotorbladen**

Vid samrådet har det framkommit önskemål om att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en redogörelse för hur ljudet från vindkraftverken påverkas av ispåbyggnad på rotorbladen. Det har skett ett flertal studier på detta tema de senaste åren. Många av studierna bygger på matematiska modeller och ett fåtal inbegriper fysiska mätningar. Bland annat har ÅF Infrastructure AB genomfört en långtidmätning av ljud under ca 18 månader vid fyra olika vindkraftsparker. Två av mätplatserna (MP 1 och 2) låg i norra Sverige, en (MP 3) i mellersta Sverige och en (MP4) i södra delen av landet, närmare bestämt i mellersta Götaland. Mätdata från isfria förhållanden sällades bort automatiskt, vilket ledde till att enbart mätplats 1, i norra Sverige, ligger till grund för analysen.

Resultat från Mätplats 1 visar att ljudnivån påverkas av nedisning. För de enskilda nedisningstillfällena kan ljudnivån öka cirka med upp till 6 dB innan denna avtar i takt med att isbildningen avtar. För samtliga tidsperioder med nedisning uppmättes ljudemissionen (LAeq) till i snitt 0,5-0,6 dB högre för turbinen utan avisningssystem för vindhastigheterna 5-8 m/s på 10 m höjd, jämfört med isfria förhållanden. Även om detta inte utgör en märkbar ökning sett till ekvivalent ljudnivå, så antyder denna att en ljudnivåökning föreligger. (Arbinge, P. 2017)

Sammanfattningsvis kan ispåbyggnad påverka ljudemissionen från vindkraftverk. Detta är värdefull information vid projektering av vindkraft i områden med stor risk för nedisning. Vimmelstorp är dock ett område med risk för ispåbyggnad ca 2-4 dagar per år, se kapitel 3.4 *Risker och säkerhet*. Med isbildningsrisk i aktuell skala är det inte motiverat att avisningssystem installeras.

### **Störningar och hälsoeffekter**

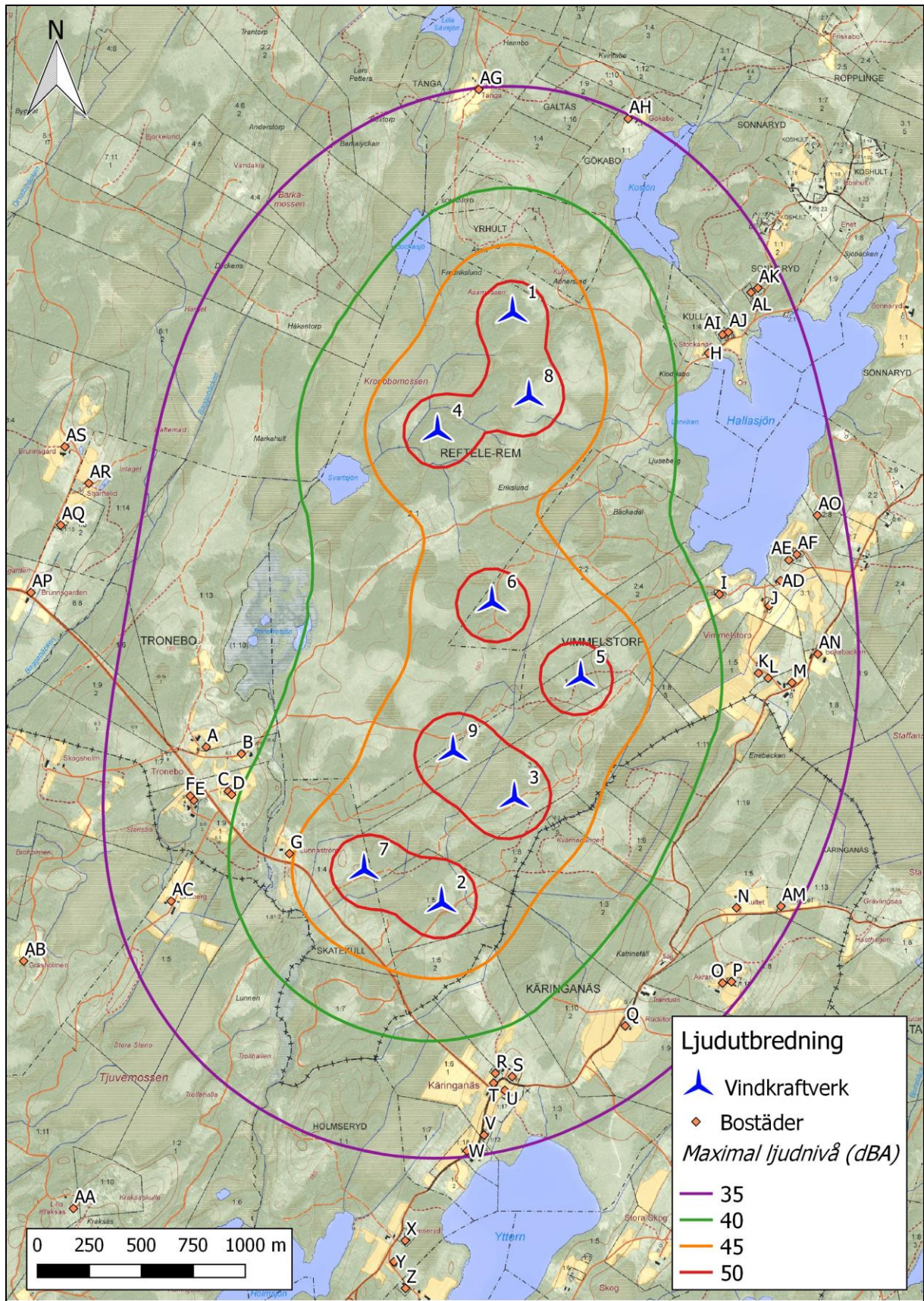
Naturvårdsverket har gjort bedömningen att 40 dB(A) är en acceptabel ljudnivå vid bostäder. Det är dock mycket individuellt hur störande olika personer upplever ljudet från vindkraftverk. Vid nivåer kring 35-40 dBA uppger sig ca 10 % som ganska bullerstörda och ca 6 % som mycket störda (Henningsson M. m.fl, 2012).

Störningen beror i huvudsak på att ljudet är amplitudmodulerat, dvs att det pulserar och inte har en konstant nivå. Detta normalt hörbara, pulserande ljudet är inte lågfrekvent, utan har sin huvudsakliga energi i frekvensområdet 500-1000 Hz.

I en studie från KTH 2011 jämfördes den upplevda störningen från olika typer av vindkraftsljud. Resultaten tyder på att A-vägda ljudnivåer (normalt hörbart intervall) har högre korrelation till upplevd störning än C-vägda ljudnivåer (lågfrekvent ljud). Resultaten visade även att de störda personerna uppfattar vindkraftsbuller som 4 dB mer störande än referensgruppen visavi ett referensljud. (Bolin, Karl m.fl. 2011)

I Sverige har det inte genomförts några större studier eller uppdaterade syntesrapporter på flera år. Då teknikutvecklingen ständigt går framåt tyder detta på att det finns en osäkerhet i hur tillämpliga tidigare studier är på de vindkraftverk som byggs idag. Turbinerna blir större och större, men samtidigt jobbar utvecklarna ständigt med att begränsa ljudnivåerna.

En stor, dansk studie som omfattar samtliga individer mellan 25 och 84 år som under perioden 1982-2013 bott inom 6 km från vindkraftverk, slutrapporterades 2019. Studien konstaterade att det inte finns något samband mellan vindkraftsljud och hjärt- kärlsjukdomar, nyupptäckt diabetes, eller negativa födelseutfall. Däremot kunde man se ett samband mellan höga nivåer av vindkraftsbuller och förstagångsinlösen av recept på sömnmedicin och antidepressiva mediciner bland personer över 65 års ålder. Man såg också ett svagt samband mellan höga nivåer av vindkraftsbuller och förstagångsinlösen av recept på blodtrycksmedicin. (Sundhedsstyrelsen, 2019) Det bör noteras att Danmark tillåter högre ljudnivåer vid bostäder än Sverige. Ovanstående samband sågs huvudsakligen vid nattliga ljudnivåer överstigande 42 dB, och enbart för den äldre delen av befolkningen. Aktuella ljudnivåer tillåts inte i Sverige och resultatet av studien kan därmed inte översättas till svenska förhållanden. Man även skulle även behöva utreda vilka andra möjliga omständigheter som lett till att just dessa människor behövde medicineras.



Figur 40. Beräknad ljudutbredning runt vindkraftspark Vimmelstorp.

#### 4.10.1 Försiktighetsåtgärder

- Placeringarna av vindkraftverken har valts med hänsyn till ljudutbredningen. Den viktigaste försiktighetsåtgärden finns därmed inbyggd i utformningen.
- När vindkraftverken tagits i normal drift görs en ljudmätning för att bekräfta att gränsvärdena hålls. Mätning görs i regel med hjälp av den så kallade emissionsmetoden, dvs med närfältsmätning vid vindkraftverken och beräkning av ljudpåverkan vid bostäder. Skulle mätningarna visa att gränsvärdet överskrids vid bostäder så finns möjlighet att ställa ner vindkraftverkens effekt. Verken får därmed ett lägre källjud så att riktvärdet kan innehållas.
- Under byggnation och avveckling regleras bullernivåerna huvudsakligen genom att arbetstiderna koncentreras till dagtid (07:00-18:00). Vid specialleveranser kan enstaka undantag förekomma.

#### 4.10.2 Bedömda konsekvenser

Hur väl vi hör och uppfattar ljud från vindkraftverk varierar kraftigt. Det beror på variationer i vindens styrka, de meteorologiska förhållandena i övrigt och andra ljud i omgivningen som kan dölja eller minska hörbarheten av ljudet från verken. Hur mycket vi människor störs av ljud varierar också, från dag till dag, från plats till plats, från individ till individ. Detta innebär att det kan vara svårt att mäta och beräkna ljudet på ett sätt som ger en representativ bild av ljudet från vindkraftverket samt att bedöma hur störande ljudet kommer att bli.

I närområdet finns 35 bostäder som beräknas utsättas för en maximal ekvivalent ljudnivå på mellan 35,1 och 39,6 dBA. Förenklat kan det förutsättas att ca 10 % av dessa kommer uppleva sig som störda av ljudet och ca 6 % som mycket störda. Detta skulle innebära att 3-4 personer upplever sig som störda och 2 personer som mycket störda förutsatt att det bor en person i varje hus. Om det i verkligheten finns i snitt två personer i varje hushåll så fördubblas siffrorna. Den stora majoriteten kan dock förväntas vänja sig vid ljudet efter en tids drift och inte uppleva sig störda.

Med hänsyn till förhärskande vindriktning från sydväst kan boende i Vimmelstorp och runt Hallasjön förväntas utsättas för ljudpåverkan vid fler tillfällen än boende i vid Tronebo och Stjärnelid, väster om projektområdet. Byn Käringanäs kommer att utsättas för maximal ljudpåverkan vid nordlig vind, vilket sällan förekommer under den tid på året då man ofta sover med öppet fönster.

Sammanfattningsvis kan ljudet komma att uppfattas som en olägenhet för enstaka individer och för andra inte. Konsekvenserna av ljudutbredningen från vindkraftsparken bedöms bli små till måttliga för boende i närområdet. Ljudnivåerna bör dock ses som acceptabla med hänvisning till att gällande gränsvärden kommer att innehållas.

Under byggnationen och till viss del under avvecklingen kan framför allt tunga transporter i nära anslutning till bostadshus uppfattas som en olägenhet. Dessa störningar uppstår under begränsad tid och enbart under dagtid, varför konsekvenserna ändå bedöms bli små.



## 4.11 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 eller fladdrande ljus. Rörliga skuggor från vindkraftverk är relaterade till antal soltimmar, avstånd till vindkraftverket, solvinkel, tidpunkt på dagen och väderstreck.

Vid beräkning av skuggtid tar man hänsyn till vindförhållanden och solstatistik och får fram ett värde på den förväntade tiden med rörlig skugga på varje bostad. Modellen tar inte hänsyn till skymmande vegetation som kan begränsa skuggorna vid många bostäder. Enligt rättspraxis bör den faktiska skuggtiden vid bostäder inte överstiga 8 timmar per år.

Skuggberäkningarna för projekt Vimmelstorp är utförda i programmet WindPRO version 3.3.247 och visas i sin helhet i Bilaga 7. Ett vindkraftverk av modell Vestas V126, med navhöjden 137 m, rotordiametern 126 m och totalhöjden 200 m har använts som exempelverk i beräkningen. Beräkningsresultaten visar hur många timmar per år som bostäder utsätts för rörlig skugga från vindkraftverken. I den grafiska skuggkalendern som medföljer i bilagan visas vilka verk som orsakar rörlig skugga vid respektive bostad samt vilken tid på året och dygnet skuggorna uppstår.

Riktvärdet 8 h rörlig skugga per år beräknas överskridas vid 13 bostäder. En av dessa bostäder (punkt G i beräkningen) är en gammal byggnad som används som jaktstuga, se Figur 38. Ägaren har åtagit sig att avregistrera huset som bostad om vindkraftsprojektet realiserar.

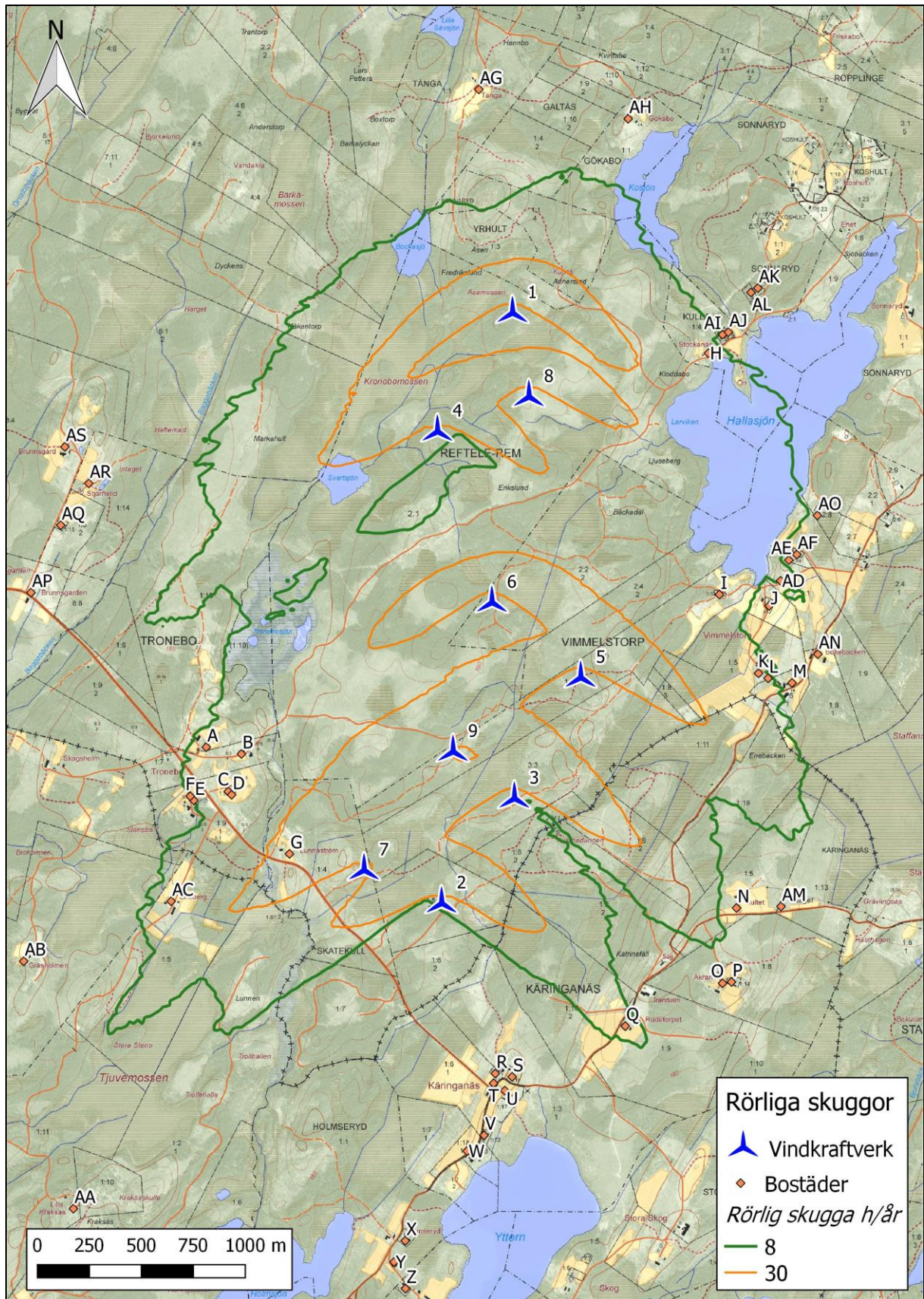
En av de skuggkänsliga punkterna (punkt AT i beräkningen) är en orrspelplats på Kronobomossen. För denna punkt tillämpas inte riktvärdet 8 h/år utan platsspecifika rekommendationer om avsaknad av rörliga skuggor under den mest intensiva spelperioden från 1 april till 31 maj, från gryningen till kl. 9:00, se vidare Kapitel 4.4.

### 4.11.1 Försiktighetsåtgärder

- För att garantera att de rekommenderade riktvärdena innehålls kommer de vindkraftverk som orsakar för höga skuggnivåer att förses med teknik för skuggstyrning. De utrustas då med luxgivarer och ett system som automatiskt stänger av rotorn då det finns risk för rörliga skuggor vid en bostad där riktvärdet riskerar att överskridas. Även de bostäder som beräknas få mindre än 8 h rörlig skugga per år kommer att gynnas av skuggstyrningen.
- Skuggstyrningen kalibreras efter en ny beräkning som tas fram när det är känt vilka proportioner verken kommer att ha och de exakta placeringarna är fastställda.

### 4.11.2 Bedömning av konsekvenser

Då skuggstyrning kommer att användas bedöms konsekvenserna från rörliga skuggor bli obetydliga.



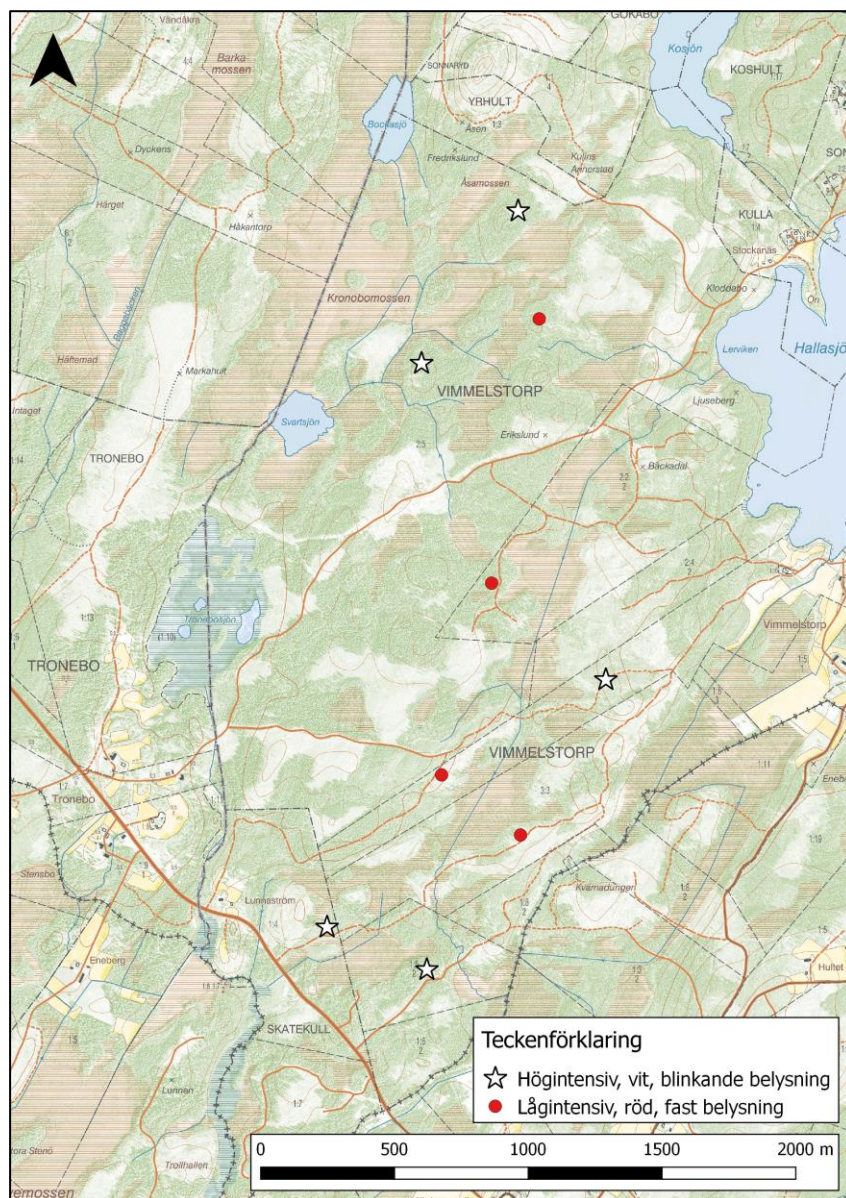
Figur 41. Utbredning av rörliga skuggor runt ansökt utformning.

## 4.12 Hinderbelysning

Vindkraftverken ska förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten, TSFS 2010:155 (ändrad genom TSFS 2013:9).

Ett vindkraftverk, som inklusive rotorn i sitt högsta läge, har en höjd som är högre än 150 meter över mark- eller vattenytan ska förses med högintensivt, vitt, blinkande ljus. I en park ska minst de verk som utgör parkens yttre gräns markeras med vitt högintensivt blinkande ljus. De vindkraftverk som ingår i parken och som inte utgör parkens yttre gräns, ska förses med minst lågintensiva, röda ljus. Verk som är placerade innanför parkens yttre gräns men som har en höjd över mark- eller vattenytan som är högre än de verk som utgör den yttre gränsen ska även de markeras med högintensivt, blinkande ljus.

I Vimmelstorp skulle det troligtvis bli aktuellt med fem vindkraftverk med högintensivt, vitt ljus och fyra med medelintensivt rött. Beroende på hur flyttmänen utnyttjas kan markhöjder och placeringar innebära att fördelningen ändras.



Figur 42. Typ av hinderbelysning för de olika vindkraftverken.

Den vita belysningen kommer att 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 reduceras ljusstyrkan till 20 000 cd för att under mörker uppgå till 2 000 cd d.v.s. 2 % av ljusintensitet under dagtid. Vid gryning skall intensiteten åter vara 20 000 cd. Hinderbelysningen kan skämmas av nedåt, vilket har varierande effekt beroende på väderförhållanden och avstånd till bostäder.

Den vita, högintensiva hinderbelysningen kan av vissa individer uppfattas som mer störande än den medelintensiva, röda belysningen som används på längre vindkraftverk (max 150 m totalhöjd). Andra i sin tur upplever vitt ljus som mer naturligt i landskapet och det röda som mer artificiellt. Vindkraftverk som är mer än 150 meter höga byggs idag i stor skala, men är än så länge ganska ovanliga i de södra delarna av landet. Det saknas större studier avseende belysningens påverkan på landskap och människor. Två verk med högintensiv hinderbelysning finns dock vid Reftele, i Gislaveds kommun.

Ljuset från hinderbelysningen kan upplevas som visuellt störande under dygnets mörka timmar. Belysningen syns över stora avstånd, men påverkar framför allt bostäder som ligger högt i förhållande till vindkraftsparken och i öppna landskap. Exempel på sådana platser är Karinganäs, Vimmelstorp och Stjärnelid.

### ***Hinderbelysning vid Klämman Vind***

Vid Reftele, ca 10 km nordöst om projekt Vimmelstorp, finns två vindkraftverk som är försedda med högintensiv hinderbelysning av den typ som kommer att användas i Vimmelstorp. Verken har en tornhöjd på 138 m, en rotordiameter på 126 meter och en totalhöjd på 200 m och stämmer därmed väl överens med ansökt anläggning i Vimmelstorp. Verken togs i drift i december 2015. Ett år senare genomfördes en enkätstudie för att undersöka hur närboende upplever vindkraftverken. Enkäten skickades ut till boende inom 2,5 km från verken och 22 svar kom in (svarsfrekvens ca 50%). Av de som svarade på enkäten angav 21 att de kan se vindkraftverken från sin bostad. 20 svarade att de inte störs alls av hinderbelysningen och 2 att de störs lite. Ingen angav att de störs mycket. (Klämman Vind AB, 2017)

Resultatet av enkätundersökningen visar att den stora majoriteten av boende inom 2,5 km inte störs av hinderbelysningen, men att enstaka individer kan uppleva den som en olägenhet.

### ***Nedsläckningssystem***

I Gislaveds översiktsplan, antagen i december 2016, anges att "behovsstyrd hinderbelysning för vitt ljus ska användas". Behovsstyrd hinderbelysning innebär i praktiken radarstyrd hinderbelysning, en teknik som funnits på marknaden i flera år och som används i ett fåtal vindkraftsparker i Sverige.

Med hjälp av denna teknik hålls hinderbelysningen släckt och tänds enbart upp vid behov. En radarenhet monteras då på ett urval av vindkraftverken och söker kontinuerligt av omgivande luftrum. När ett flygande föremål, exempelvis en helikopter eller ett sportflygplan närmar sig, aktiveras ordinarie hinderbelysning. På detta sätt kan hinderbelysningen under resterande tid vara nedsläckt, vilket minskar påverkan på landskapet under de mörka timmarna markant.

Radarstyrd hinderbelysning är idag förknippad med problem som gör tekniken i praktiken otillgänglig för verksamhetsutövare. Ett fåtal vindkraftsparker i Sverige har försetts med systemet, men Transportstyrelsen har inte medgivit några undantag för radarstyrning sedan 2013. Detta beror på att samtliga beslut om undantag går ut på remiss till bl.a. Försvarmakten, som sedan 2013 inte lämnat några besked om huruvida tekniken kan godkännas.

Den 23 juni 2016 lämnade Försvarmakten ett officiellt yttrande till Transportstyrelsen avseende myndighetens generella ställningstagande avseende radarstyrd hinderbelysning på vindkraftverk. I detta

fastslås bl.a. att användande av radarstyrd hinderbelysning inte kan nå acceptabel flygsäkerhet och att användande av tekniken kan medföra men för rikets säkerhet. Då Försvarmakten ställer sig negativa till användning av tekniken kan Transportstyrelsen inte längre ge några dispenser från de regler som gäller och istället måste ordinarie hinderbelysning användas.

Med hänvisning till Försvarmaktens ställningstagande anser sökanden det vara orimligt att kommun eller andra myndigheter kräver att tekniken ska användas.

#### **4.12.1 Försiktighetsåtgärder**

- Verksamhetsutövaren avser att reducera ljusintensiteten under skymning, gryning och mörker i den utsträckning lagstiftningen medger.
- Blinkningarna kommer att synkroniseras med varandra.
- Ljuset kommer att vara riktat uppåt samt skärmas av nedåt i den mån det är möjligt.

#### **4.12.2 Bedömning av konsekvenser**

Vegetationen kommer att skymma hinderbelysningen från många platser i landskapet och sikten från närliggande tätorter kommer vara mycket begränsad. Vissa mindre byar ligger dock på höjder i landskapet och har öppna siktlinjer mot verken. Från dessa platser, exempelvis Kåringanäs, Vimmelstorp och Stjärnelid, kan maskinhuset och därmed hinderbelysningen förväntas synas tydligt. Vissa boende på dessa platser kan komma att uppleva hinderbelysningen som en olägenhet.

Avskärmning av ljuset i riktning nedåt kan användas men har varierande effektivitet vid olika meteorologiska förhållanden och beroende på avståndet från parken. Det kan inte sägas på förhand vilken effekt sådana åtgärder får men avskärmningen är i regel effektivast i nära anslutning till verken. De aktuella byarna som nämnts ovan ligger inom 1-2 km från planerade vindkraftverk. Inom detta avstånd är det rimligt att anta att en avskärmning skulle kunna ha positiv effekt. Sammantaget bedöms dock konsekvenserna av hinderbelysningen bli måttliga.

Under byggnation och avveckling förekommer inga störningar från hinderbelysning.

### **4.13 Elektromagnetiska fält**

All elektrisk utrustning, kablar, ledningar m.m. ger upphov till elektriska och magnetiska fält. Dessa är inte skadliga för människor om gällande riktlinjer följs.

#### **4.13.1 Försiktighetsåtgärder**

Kablarna i det interna parknätet kommer att grävas ner enligt gällande branschstandard. Magnetfälten från kablarna avskärmas därmed. Vid byggnation av transformatorstation och montering av elektiska komponenter i vindkraftverket kommer tillgängliga rekommendationer och försiktighetsmått att följas.

#### **4.13.2 Bedömning av konsekvenser**

Konsekvenserna av elektromagnetiska fält i vindkraftsprojekt Vimmelstorp bedöms som obetydliga under både byggnation, drift och avveckling.

## 4.14 Utsläpp till luft och vatten

Under byggnation ger projektet upphov till luftutsläpp i form av t.ex. koldioxid, partiklar och kväveoxider från transportfordon. Det finns även en liten risk för oljeläckage från transport- och arbetsfordon. Under driften ger vindkraftverken inte upphov till några utsläpp till luften. Oljeläckage förekommer dock vid sällsynta tillfällen från växellåda och hydraulik i maskinhuset.

### 4.14.1 Försiktighetsåtgärder

Under byggnationen reduceras risken för utsläpp av olja från arbets- och transportfordon genom åtgärder såsom godkända fordon, saneringsutrustning på plats, tydliga arbetsmiljöföreskrifter och ansvarsområden under byggtid. För verksamheten skall finnas ett uppdaterat egenkontrollprogram.

Regelbunden service och underhåll är den viktigaste åtgärden för att minimera risken för utsläpp i samband med driften. Inga oljor eller andra kemikalier förvaras i vindkraftsområdet under drifttiden.

### 4.14.2 Bedömning av konsekvenser

Under byggnationen är konsekvenserna av utsläpp från transportfordon små till måttliga på lokal nivå. I ett nationellt perspektiv är utsläppen obetydliga. Under driften och avvecklingen bedöms konsekvenserna av utsläpp till luft och vatten som obetydliga.

## 4.15 Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser

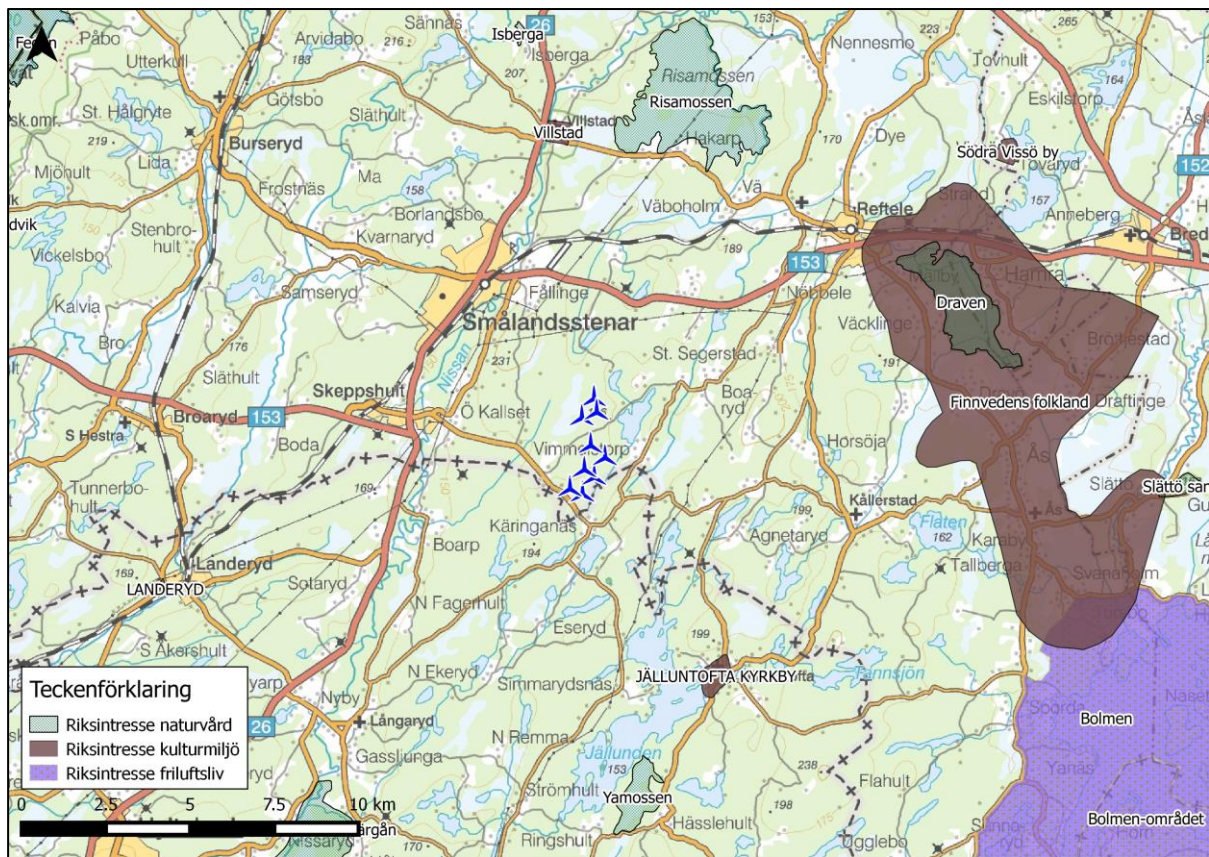
Projektets hushållning med mark och vatten kan delas upp i två skalor, dels den större skalan som ser till regional användning av mark och vatten, dels den mindre skalan som ser till förbrukning av mark och andra naturresurser i vindkraftsparken.

### *Riksintressen*

Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark och vatten finns i 3 och 4 kapitlet miljöbalken. Här anges att mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet, läge och föreliggande behov. Företräde skall ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning (3 kap, 1§ MB). På nationell skala styrs prioriterad markanvändning till stor del med hjälp av riksintresseområden. Riksintressen är mark- eller vattenområden som är av nationell betydelse och långsiktigt ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada det värde som konstituerat riksintresset. De pekas ut av olika statliga myndigheter med stöd av 3 kap. miljöbalken eller av regeringen med stöd av 4 kap. miljöbalken.

Om ett område är av riksintresse för flera oförenliga ändamål, skall företräde ges åt det eller de ändamål som på lämpligast sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt.

Projektområdet omfattas inte av några riksintressen. Det finns inte heller några riksintresseområden närmare än 6 km från etableringsplatsen, se Figur 43. Ca 6 km sydöst om området ligger Jälluntofta kyrkby, ett litet område av riksintresse för kulturmiljövård. Ett större område av riksintresse för kulturmiljö ligger ca 9 km öster om projektområdet; Finnvedens Folkland. Även i Villstad och Landeryd finns mycket små områden av riksintresse för kulturmiljö.



Figur 43. Riksintressen i projektområdets närhet.

Sjön Bolmen med omnejd är klassad som riksintresse för friluftsliv och ligger ca 14 km sydöst om projektområdet. Det finns även sex olika områden utpekade som riksintresse för naturvård i omgivningen; Risamossen, Draven, Slättö strand, Yamossen, Storemossen-Färgån, Fegen och Isberga.

### Övriga mark- och naturresurser

Vid anläggning av vindkraftverk sker en god hushållning med marken och övriga naturresurser då vindkraftverken placeras i så bra vindlägen som möjligt, samtidigt som natur- och kulturvärden undviks. Om befintliga vägar kan användas så långt som möjligt behöver minimalt med ny yta tas i anspråk vid byggnationen.

Vid anläggning av vägar, kranplatser och fundament används berg- och grusmaterial samt sand. Detta är ändliga resurser som kräver mycket energi vid brytning, behandling, transport och krossning. För att uppnå god hushållning med dessa resurser bör så mycket material som möjligt tas ifrån projektområdet istället för att tillföras utifrån (massbalans).

#### 4.15.1 Försiktighetsåtgärder

För att uppnå maximal hushållning med naturresurser vidtas följande åtgärder:

- Massbalans eftersträvas genom att de massor som uppkommer i projektområdet, från exempelvis fundamentsgropar, återanvänds vid byggnation av vägar och kranplatser.
- Bergkross används alltid som förstahandsmaterial istället för naturgrus.

- Befintliga vägar utnyttjas så långt som möjligt.
- Ett vindkraftverk som ger maximal elproduktion efter vindförhållandena och tillståndets begränsningar väljs till platsen.

#### **4.15.2 Bedömning av konsekvenser**

Projektet bedöms inte stå i konflikt med något riksintresse i omgivningarna. Riksintressena är inte heller föremål för några specifika försiktighetsåtgärder.

Förbrukningen av naturresurser i form av sten-, grus- och sandmaterial kräver god byggplanering för att begränsa transporter och uttag från täkter. Då en hög grad av återanvändning eftersträvas och befintliga vägar till stor del används bedöms konsekvenserna för hushållningen med naturresurser bli små under byggnationen.

Under driften producerar vindkraftverken förnybar el och bidrar till hushållning med ändliga naturresurser såsom fossila bränslen och uran. Vid avvecklingen kan samtliga delar av vindkraftverken antingen återanvändas eller återvinnas, samtidigt som inget farligt eller radioaktivt avfall kvarstår efter bearbetning av materialen. Vägarna som lämnas kvar kan användas vid skogsbruk och friluftsliv. Under drift och avveckling bedöms konsekvenserna avseende hushållning med mark och vatten som positiva.



## 4.16 Osäkerhetsfaktorer

Bedömningarna i denna miljökonsekvensbeskrivning bygger på utredningsmaterial och befintlig kunskap om vindkraftens påverkan på människors hälsa och miljön. Det finns dock ett flertal kunskapsbrister och osäkerheter som kan påverka bedömningarnas exakthet. Här redogörs för de viktigaste osäkerhetsfaktorerna.

### 4.16.1 Klimat

För klimatet ligger osäkerheten framför allt i utsläppsfaktorn. Beroende på vilken elproduktion man jämför med så kan utsläppsbesparingen variera kraftigt. Hur mycket växthusgaser som släpps ut från olika produktionskällor är också omdebatterat och beror på hur stor del i livscykeln som räknas in.

### 4.16.2 Naturmiljö

Osäkerheterna avseende naturmiljön är förhållandevis små. Naturvärden är i de flesta fall markbundna och lätta att identifiera och undvika.

### 4.16.3 Fåglar

Bedömningen av påverkan på fågelfaunan bygger på vilka arter som förekom i och runt projektområdet år 2013 och 2017 samt rapporterade observationer i Artportalen år 2018-19. Fåglar dör eller byter miljö om förutsättningarna för att upprätthålla en population förändras, t.ex. om viktiga biotoper avverkas eller födotillgången minskar. Detta innebär att nya arter kan tillkomma och befintliga arter försvinna.

Kunskapen om olika fågelarters känslighet i närheten av vindkraftverk är förhållandevis god. En bred kunskapsbas har byggts upp under åren genom forskningsprogram, kontrollprogram och intresseorganisationer. Trots detta finns osäkerheter i hur flertalet fåglar påverkas av vindkraft. Rekommenderade skyddsavstånd, kring exempelvis rovfågelbon, justeras kontinuerligt baserat på ny kunskap.

### 4.16.4 Fladdermöss

Precis som fåglar är fladdermöss en mycket rörlig djurgrupp som snabbt kan lämna eller etablera sig i ett område. Även för fladdermöss blir det därför en osäkerhetsfaktor att inventeringen som utfördes år 2013 och 2014 inte ger en statisk bild av verkligheten. Under vindkraftverkens livslängd kan fladdermusfaunan förändras.

Då inventeringsrapporterna skrevs fanns stora osäkerheter vad gäller barbastellens rörelsemönster och huruvida den födosöker i rotorhöjd. Sedan dess har kunskapsläget utvecklats och barbastell har konstaterats vara en lågriskart med avseende på kollisioner. Den är snarare känslig för förändringar i landskapet, skogsbruk och brist på lämpliga boplatser.

### 4.16.5 Övrig fauna

Kunskapen om vindkraftens påverkan på övriga djur är förhållandevis god. Det har dock inte gjorts någon inventering av faunan utöver fåglar och fladdermöss i projektområdet och det finns därför osäkerheter kring vilka djur som uppehåller sig i omgivningarna. Uppgifterna bygger på information från lokala markägare. Senast år 2019 har omfattande spår av vildsvin setts i hela projektområdet.

#### **4.16.6 Kulturmiljö**

Osäkerheterna avseende kulturmiljön är förhållandevis små. Kulturhistoriska värden är bundna till en specifik plats eller ett objekt och förändras sällan över tid. Osäkerheten i bedömningen ligger i att upplevelsen av hur störande vindkraftverk är i olika miljöer är individuell.

#### **4.16.7 Landskapsbild**

Beskrivningen av landskapets karaktär bygger på observationer på plats samt kartmaterial och är inte föremål för några större osäkerheter. Upplevelsen av landskapet och dess värden är dock subjektiv vilket begränsar möjligheterna att göra en konkret konsekvensbedömning.

#### **4.16.8 Friluftsliv och turism**

Bedömningen av påverkan på turism och friluftsliv i projektområdet och dess direkta närhet är inte förknippad med några betydande osäkerheter.

#### **4.16.9 Ljud**

Beräkningarna av ljudutbredningen bygger på en matematisk modell och inbegriper därmed vissa osäkerheter. I modellen finns det dock flera mekanismer som resulterar i en inbyggd felmarginal. T.ex. beräknas ljudutbredningen utifrån förutsättningen att vinden alltid ligger på en bostad i riktning från varje enskilt vindkraftverk.

Ljudberäkningarna är gjorda för ett vindkraftverk som representerar den modell som kan komma att byggas. Det slutgiltiga valet av vindkraftverk görs dock i vid upphandling inför byggnationen. De vindkraftverk som byggs kan ha ett något varierande källjud eller en annan höjd och rotordiameter. Vid val av leverantör görs därför nya ljudberäkningar för att kontrollera så att Naturvårdsverkets gränsvärden uppfylls.

#### **4.16.10 Skugga**

Även beräkningarna av skuggutbredning bygger på en matematisk modell. Att räkna ut skuggtiden vid olika bostäder är inte lika komplicerat som att beräkna ljudutbredning. Istället ligger osäkerheten i den solstatistik som används för att få fram väderanpassade skuggvärden. Antalet soltimmar vid olika årstider varierar över tid. Beräkningen ger därmed bara ungefärliga förväntade värden.

Skuggberäkningarna är gjorda för ett vindkraftverk som representerar den modell som kan komma att byggas. Det slutgiltiga valet av vindkraftverk görs dock i vid upphandling inför byggnationen. De vindkraftverk som byggs kan ha en annan höjd och rotordiameter. Vid val av leverantör görs därför nya skuggberäkningar för att kontrollera vilka vindkraftverk som behöver förses med skuggstyrning.

#### **4.16.11 Hinderbelysning**

Det råder inga osäkerheter kring hur hinderbelysningen ska utformas för projekt Vimmelstorp. Däremot har det inte gjorts några omfattande studier avseende hur högintensiv hinderbelysning upplevs i landskapet då det fortfarande är relativt nytt med vindkraftverk av aktuell höjd i landskapet.

#### **4.16.12 Elektromagnetiska fält**

Det råder ingen osäkerhet kring de elektromagnetiska fält som projektet ger upphov till.

#### **4.16.13 Utsläpp till luft och vatten**

Det råder inga osäkerheter kring vilka utsläpp som riskerar att uppstå under byggnation, drift och avveckling. Det går däremot inte att säga vilka mängder det skulle kunna röra sig om.

#### **4.16.14 Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser**

Det råder inga osäkerheter avseende påverkan på de värden som är förknippade med olika riksintressen. Däremot råder osäkerhet kring hur stora massor som kommer behövas vid byggnationen. För exakta siffror krävs en byggteknisk undersökning som i regel görs i senare skede. Vilka massor som behövs till vägar, kranplatser och fundament beror helt på vilket vindkraftverk som väljs, vilka krav leverantören ställer på vägarna och hur mycket material som kan återanvändas inom projektområdet.

# 5 ETABLERINGSALTERNATIV & LOKALISERINGSUTREDNING

I detta kapitel redovisas de alternativa lokaliseringar och utformningar som utretts samt nollalternativet.

## 5.1 Lokaliseringsutredning

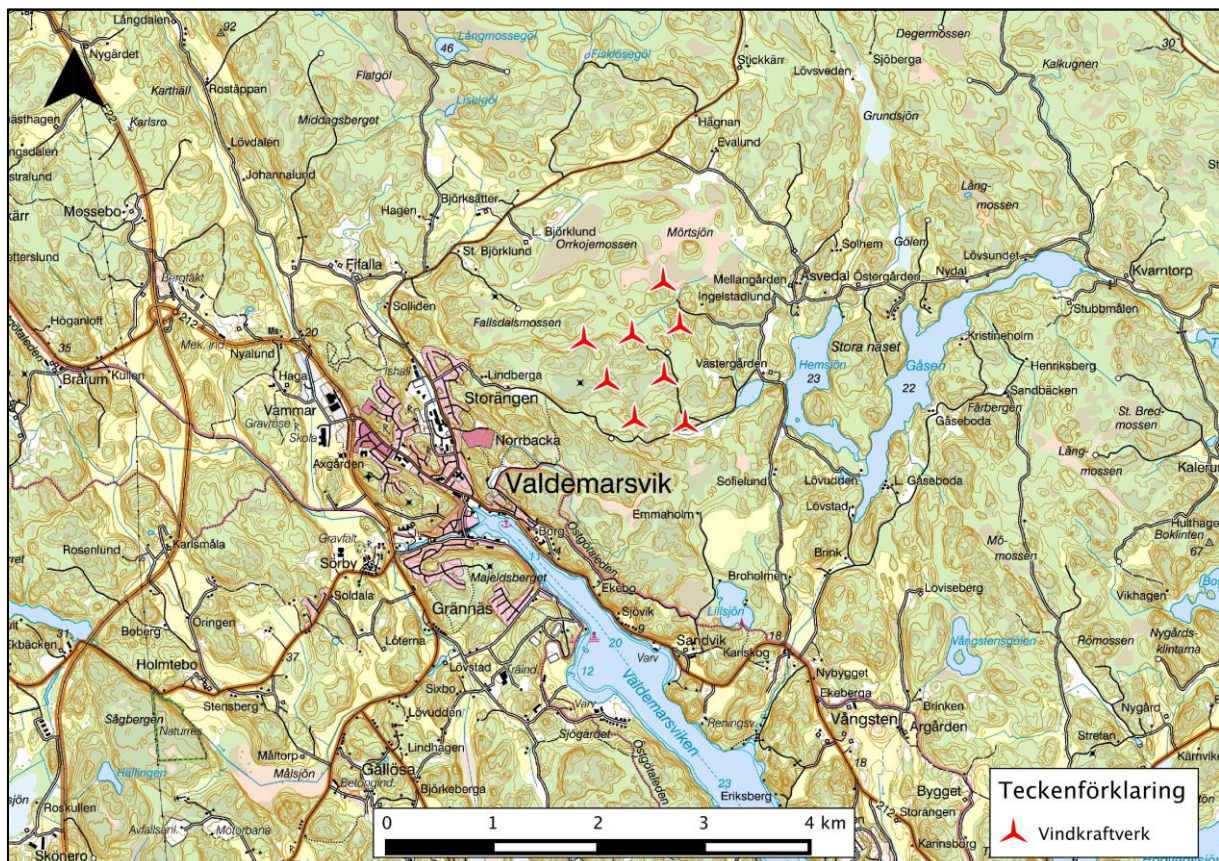
eno energy Sweden AB utreder löpande områden för ny projektutveckling. Lämpliga områden karakteriseras av goda vindförhållanden, få motstående intressen samt möjlighet att få tillgång till marken och ansluta till överliggande elnät.

För vindkraftsprojekt i aktuell storlek har verksamhetsutövaren utvärderat tre platser, Vimmelstorp, Hånger och Åsvedal. Vimmelstorp och Hånger har båda två blivit föremål för aktiv projektering.

### 5.1.1 Åsvedal

Det utredda projektområdet i Åsvedal ligger strax nordöst om Valdemarsvik i Östergötlands län. Medelvinden i området är 7,1 – 7,5 m/s på 100 meters höjd enligt den nationella vindkarteringen från 2011. En vindmätning som gjorts på platsen visar dock på 6,6 m/s vid 100 meters höjd.

En utformning med åtta vindkraftverk med en totalhöjd på max 150 meter har undersökts. Den aktuella utformningen skulle ge en årlig elproduktion på ca 63 500 MWh. Områdets lokalisering visas på kartan i Figur 44.



Figur 44. Översiktlig placering av potentiellt projektområdet i Åsvedal.

### ***Motstående intressen***

Fastigheten sammanfaller delvis med ett område av riksintresse för vindbruk och står inte i konflikt med något riksintresse enligt 3 eller 4 kap. miljöbalken. Inom en mil finns dock områden av riksintresse för friluftsliv, obruten kust, naturvård och kulturmiljö.

Valdemarsviks kommun har inte pekat ut några specifika områden för vindkraft i sin översiktsplan, men är positiva till vindkraft, inte minst inom riksintresseområdet för vindbruk.

Det finns 6 Natura 2000-områden inom 1 mils omkrets. Närmsta Natura 2000-område är lokaliserat ca 6,4 km sydöst om närmaste potentiella vindkraftverk. 4 naturreservat finns inom en mils omkrets men inte heller något av dessa ligger i parkens omedelbara närhet. Det är ca 5 km till närmsta reservat som ligger sydväst om parken.

Ingen naturvärdesinventering har utförts i området men det finns kända nyckelbiotoper, sumpskogar, områden som identifierats vid våtmarksinventeringen (VMI) samt naturvärden inom 1 km från potentiella vindkraftverk.

Inom 1 km från de potentiella vindkraftverken finns nio fornlämningar registrerade i FMIS varav åtta är klassade som övriga kulturhistoriska lämningar och en boplats söder om verken är klassad som bevakningsobjekt.

En vindkraftsanläggning vid Åsvedal skulle ge en kraftigt förändrad landskapsbild. Omkring 4 km nordöst om vindkraftverken finns ett område som ska ha fri horisont. Vindkraftverken kommer troligtvis att synas härifrån. Området ligger också mycket nära Valdemarsvik tätort. Vindkraftverken och dess hinderbelysning skulle bli väl synliga från stora delar av tätorten. Närheten till Valdemarsvik samhälle kan medföra att ljudnivån begränsar möjligheten att utveckla tätorten i riktning mot Åsvedal.

Försvarsmakten har intressen i området. Etableringsplatsen påverkas både av skyddsområde för väderadar och övriga intressen av sekretessbelagd natur. Dessa intressen bedöms vara svårförenliga med vindkraft.

### ***Sammanfattning***

Området är ur flera avseenden lämpligt för vindkraft. Delar av fastigheten omfattas av riksintresse för vindbruk vilket indikerar att vindförhållandena är goda. Området står inte heller i direkt konflikt med några skyddade områden. Till nackdelarna hör att det finns flertalet registrerade nyckelbiotoper, sumpskogar, våtmarksområden samt naturvärden inom 1 km från potentiella vindkraftverk. Det är också känt att försvaret har flera intressen i området med vilka vindkraftverk är svårförenliga.

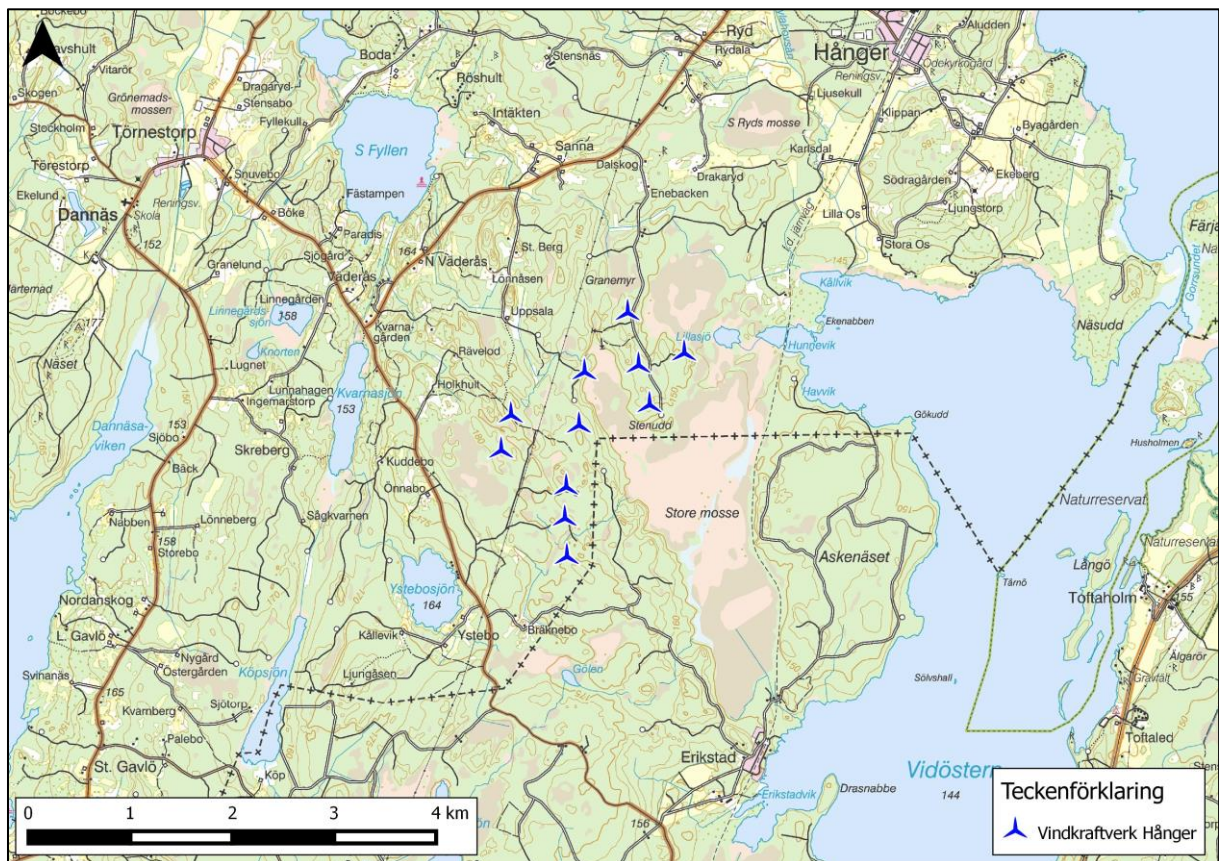
Fastigheten ligger mycket nära Valdemarsvik tätort. Detta innebär att vindkraftverken kommer att vara väl synliga från stora delar av staden och ljudutbredningen kan utgöra ett hinder för fortsatt stadsutveckling.

Vindförhållandena är bättre än vid huvudlokaliseringen. Dock utgör närheten till Valdemarsvik tätort och försvarets intressen en begränsning för verkens maximala totalhöjd. Det är inte rimligt att projektera för högre verk än 150 meter, vilket i ansenlig grad påverkar den möjliga elproduktionen på platsen.

### 5.1.2 Hånger

Det utredda projektområdet i Hånger ligger ca 15 km sydväst om Värnamo och ca 13 km sydöst om Forsheda i Jönköpings län. Medelvinden i området är ca 6,7 m/s på 100 meters höjd enligt den nationella vindkarteringen från 2011. Ingen vindmätning har genomförts på platsen.

En utformning med 11 vindkraftverk med en totalhöjd på max 200 meter har undersökts och varit föremål för tillståndsansökan. Den aktuella utformningen skulle ge en årlig elproduktion på ca 117 000 MWh. Områdets lokalisering visas på kartan i Figur 45.



Figur 45. Hånger projektområde.

#### **Motstående intressen**

I det undersökta området finns plats för 11 vindkraftverk med en totalhöjd på upp till 200 meter. I Värnamo kommuns gällande översiktsplan "Mitt Värnamo 2035" är området inte markerat som olämpligt för större vindkraftsetableringar. Hånger är det projektområde som har bäst vindförhållanden av de tre undersökta och är också det område som rymmer flest verk.

Området sammanfaller inte med något riksintresse enligt 3 eller 4 kap. MB. Inom två mil finns dock riksintressen för friluftsliv, naturmiljö, kulturmiljövård och framtida järnvägsbyggnation. Området ligger inom MSA-yta för Hagshults flygplats som är av riksintresse för totalförsvaret. Inom det höjdbegränsade området får vindkraftverkens totala höjd över havet inte överstiga 510 meter. Det finns god marginal till den maximala höjden.

Det finns inte några skyddade områden enligt 7 kap. miljöbalken i eller i anslutning till området. Ett naturreservat och Natura 2000-område finns längs med Vidösterns östra strand, ca 4 km från den undersökta platsen.

I området finns flera större ytor klassade inom den nationella våtmarksinventeringen. Det finns även flera nyckelbiotoper, sumpskogar, och objekt med höga naturvärden. Området består till hög grad av produktionsskog med gran och spridda förekomster av löv. Delar av området omges av en stor mosse med höga naturvärden. Vid en inventering har 34 naturvärdesobjekt av klass 1, 2 och 3 identifierats.

Området har låga värden för fågellivet. Den stora mossen öster om projektområdet utgör däremot en viktig biotop för skogshöns, vissa vadarfåglar och trana. Fåglar har inventerats i området och de största värdena är mycket riktigt koncentrerade till ovan nämnda mosse.

Fladdermöss har inventerats i det aktuella området. Elva arter påträffades inklusive en förhållandevis rik förekomst av barbastell och den rödlistade arten sydfladdermus som även är klassad som högriskart. Den rika förekomsten av barbastell var huvudorsaken till att tillståndsansökan för projektet fick avslag.

Området är rikt på fossil åkermark och röjningsrösen. Det finns också sex gamla torplämningar. Samtliga lämningar i området är klassade som övrig kulturhistorisk lämning.

Det undersökta området är storskaligt och domineras av rationellt skogsbruk. Den kraftledning som löper genom området bidrar till att landskapet upplevs som industriellt påverkat och fragmenterat. Ur detta avseende är platsen lämplig för vindkraftsetablering. Dock kan vindkraftverk här förväntas få en mycket stor synlighet över ett stort område, inte minst från de bortre ändarna av sjöarna Bolmen och Vidöstern som flankerar det undersökta området.

### ***Sammanfattning***

Hånger är lämpligt för vindkraft med avseende på vindförhållandena, den kommunala översiktsplanen och områdets storlek. Konsekvenserna av en vindkraftspark här skulle också vara fullt acceptabla för områdets lokala naturvärden och kulturvärden samt fågellivet.

Verksamhetsutövaren har sökt tillstånd för ett projekt vid Hånger och fått avslag av Miljöprövningsdelegationen med hänvisning till den rika fladdermusfaunan och specifikt förekomsten av barbastell. Sedan beslutet fattades har kunskapen om barbastell ökat markant och man vet idag att arten inte bör klassas som en högriskart för kollisioner. Dock sticker antalet barbastellobservationer vid Hånger ut som exceptionellt höga. Då Sverige har ett särskilt ansvar inom EU att skydda arten får den rika förekomsten ändå ses som skäl att inte driva ett vindkraftsprojekt vid Hånger vidare.

## 5.2 Jämförelse mellan alternativa lokaliseringar

De tre utredda lokaliseringarna har utrymme för 8-11 vindkraftverk. I Åsvedal finns dock höjdbegränsningar som påtagligt begränsar den möjliga elproduktionen. Ur ekonomisk synvinkel är både Hånger och Vimmelstorp att föredra. Hånger bedöms ha de bästa vindförhållandena av de tre alternativen.

Tabell 9. Alternativens beräknade elproduktion.

Projektområde	Kommun	Antal verk	Möjlig totalhöjd (m)	Medelvind 100 m	Beräknad produktion (MWh/år)
Åsvedal	Valdemarsvik	8	150	6,6	63 500
Hånger	Värnamo	11	200	6,7	117 000
Vimmelstorp	Gislaved	9	200	6,4	104 600

Ett flertal nyckelkriterier har bedömts då verksamhetsutövaren valt vilka projektområden som lämpar sig för tillståndsansökan. Kriterierna sammanfattas i Tabell 10. Åsvedal är det enda området som delvis omfattas av riksintresse för vindbruk. Däremot har höjdbegränsningarna och försvarets intressen bedömts som så stora att man valt att inte gå vidare med projektet. Därmed har inga markarrendesavtal tecknats och inga utredningar har gjorts avseende fåglar, fladdermöss eller elanslutningsmöjligheter.

Hånger och Vimmelstorp har båda bedömts som lämpliga lokaliseringar utifrån inledande bedömningar. Projekten har utvecklats parallellt och för Hånger skickades tillståndsansökan in i juni 2015. Miljöprövningsdelegationen gjorde dock bedömningen att områdets rika fladdermusfauna och förmodade barbastellkoloni var unik för länet. De föreslagna skyddsåtgärderna sågs som otillräckliga och lokaliseringen som olämplig. Ansökan fick därmed avslag.

Efter utvärderingen av Åsvedal och avslaget för Hånger utgör Vimmelstorp det enda alternativet där samtliga nyckelkriterier fortfarande uppfylls. Även i projekt Vimmelstorp finns en artrik fladdermusfauna, men inte med lika stora värden som i Hånger.

Tabell 10. Nyckelkriterier för bedömning av projektens lämplighet.

Nyckelkriterier	Åsvedal	Hånger	Vimmelstorp
Höjdbegränsning			
Elproduktion			
Naturvärden			
Fåglar	Okänt		
Fladdermöss	Okänt		
Kulturvärden			
Riksintressen			
Försvarets intressen			
Kommunala planer			
Markavtal			
Elanslutning	Okänt		

Sammanfattningsvis bedöms Vimmelstorp som den lämpligaste lokaliseringen av de tre utvärderade områdena.



### 5.3 Utformningsalternativ

Inledningsvis utreddes projektet med 9 verk och en maximal totalhöjd på 180 meter. Denna utformning skulle ge en elproduktion på 77 000-88 000 MWh/år beroende på vilken turbin man räknar på. Vindförhållandena på platsen kräver dock att rotern kommer upp på högre höjd. Med en totalhöjd på 200 meter och en modern turbin med 126 m rotordiameter beräknas produktionen kunna uppgå till 104 600 MWh per år. Med denna produktion blir projektet ekonomiskt lönsamt och 200 meter har därmed varit fokus för samrådsprocessen och de utredningar som genomförts.

Vindkraftverkens placeringar i parken har justerats under projektets gång som resultat av naturvärdesinventeringar och byggtekniska förutsättningar. Dock har förändringarna varit relativt små (max 90 meter) då de ursprungliga positionerna varit väl genomarbetade.

### 5.4 Nollalternativ

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras inom projektområdet eller på någon alternativ lokalisering. Det innebär att den mängd elkraft som kunde producerats av vindkraftverken, måste produceras på annat sätt. Elnäten i Sverige, Danmark, Finland och Norge är till stora delar sammankopplade. El kan transporteras över gränserna via ledningar från grannländer som är anslutna till det svenska stamnätet. Det nordiska elsystemet är sammanlänkat med elnätet i ytterligare länder genom förbindelser med Tyskland, Polen, Nederländerna, Ryssland och Estland. Vad gäller Sveriges import av el kommer vanligtvis den största andelen från Finland och vi exporterar mest till Tyskland, Polen och Danmark. Behovet av import av el är oftast störst mellan augusti och mars och export av el sker när det finns ett överskott från vår egen elproduktion. (Energimarknadsinspektionen, 2014).

I Finland är de viktigaste källorna för elproduktion kärnkraft, vattenkraft, stenkolk, naturgas, träbränslen samt torv (Finsk Energiindustri, 2014). Produktion av el från energikällor som kolkraft, naturgas, kärnkraft m.fl. ger miljöpåverkan såsom utsläpp av växthusgaser och försurande eller övergödande ämnen, farligt avfall m.m. Eftersom elnätet i Sverige är sammankopplat med andra länders elnät är det möjligt att importerad el som används i Sverige kommer från till exempel fossileldade kolkondenskraftverk. Genom att etablera vindkraft i Sverige tillförs mer el, som produceras med förnybara energikällor, till det nordiska elsystemet. Istället för att importera el som produceras med stor miljöpåverkan kan vi exportera el från förnybar vindkraft. Nollalternativet innebär en mindre andel förnybar el som tillförs den svenska och nordiska elmarknaden.

#### 5.4.1 Klimat

Den mest påtagliga skillnaden om projektet inte genomförs gäller utsläppsbesparingar. Vindkraft bidrar till att öka andelen förnybar energi i elsystemet och ersätter därmed elproduktion med större utsläpp. Om projektet inte genomförs så går man miste om en utsläppsbesparing på 12 900 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år.

#### 5.4.2 Naturmiljö

De naturvärdesobjekt som identifierats i området påverkas i nuläget inte om vindkraftverken inte uppförs. Dock är dessa naturvärden inte skyddade enligt lag eller på annat sätt. Den huvudsakliga markanvändningen i området är aktivt skogsbruk och sannolikheten att naturvärdena undantas från skogsbruket bedöms vara liten då de till största del har ganska låga värden. Mest troligt är alltså att naturmiljöerna kommer att påverkas om det rationella skogsbruket fortgår.

En ökad inkomst från vindbruket skulle kunna ge markägarna en ekonomisk möjlighet att bevara en större andel naturvärden än om vindkraftverken inte etableras. Nollalternativet skulle således kunna innebära en större förlust av naturvärden än en etablering.

#### **5.4.3 Fåglar, fladdermöss och övrig fauna**

Nollalternativet innebär att fåglar och fladdermöss inte kommer att påverkas av vindkraftverk i området. Det finns ingen risk för störning, kollisioner eller habitatsförlust på grund av vindkraftverk.

#### **5.4.4 Kulturmiljö**

Kulturmiljön kommer inte påverkas av vindkraftverken om etableringen uteblir.

#### **5.4.5 Landskapsbild**

Landskapsbilden kommer inte att påverkas om vindkraftverken inte etableras.

#### **5.4.6 Turism och rekreation**

Turism och rekreation kommer inte att påverkas om vindkraftverken inte etableras.

#### **5.4.7 Ljud**

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras. Förutsatt att inga andra verksamheter etableras i området kommer ljudnivån vid bostäder förbli densamma som idag.

#### **5.4.8 Rörliga skuggor**

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras. Förutsatt att inga andra verksamheter etableras i området kommer inga rörliga skuggor att uppkomma vid bostäder.

#### **5.4.9 Hinderbelysning**

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras. Förutsatt att inga andra verksamheter etableras i området kommer inga blinkningar eller ljussken uppkomma i landskapet.

#### **5.4.10 Elektromagnetiska fält**

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk etableras. Inga elektromagnetiska fält kommer att uppkomma på grund av vindkraftsetableringen.

#### **5.4.11 Utsläpp till luft och vatten**

Om etableringen av vindkraft uteblir kommer elproduktionen att ske på annat sätt. Eftersom norra Europas elnät är sammankopplat kan detta innebära att Sverige importerar el som vid produktion ger utsläpp av växthusgaser samt försurande och övergödande ämnen.

#### **5.4.12 Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser**

Nollalternativet innebär att inga vindkraftverk uppförs och den beräknade tillförseln av 108 400 MWh förnybar el/år till elsystemet uteblir.

## 5.5 Jämförelse mellan alternativen

I tabellen nedan jämförs de bedömda konsekvenserna för den ansökta utformningen vid Vimmelstorp och nollalternativet. Jämförelsen förutsätter att samtliga föreskrivna försiktighetsåtgärder genomförs.

Tabell 11. Jämförelse mellan alternativen.

Miljöaspekt	Huvudutformning	Nollalternativ
Klimat	Utsläppsbesparing 12 400 ton CO <sub>2</sub> -ekv/år. Positiva konsekvenser	Ingen utsläppsbesparing.
Naturmiljö	Obetydliga konsekvenser för strand-skyddade områden och indirekt positiva för övriga skyddade områden.  Obetydliga till små konsekvenser för lokala naturvärden under byggnation och obetydliga under drift och avveckling.	Ingen påverkan från vindkraft. Naturmiljön är dock redan negativt påverkad av utdikning och skogsbruk. Denna påverkan kommer sannolikt fortgå eller öka.
Fåglar	Påverkan främst under drift. Konsekvenserna bedöms bli små för samtliga faser i livscykeln.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Fladdermöss	Små till måttliga konsekvenser för högriskarter (inte rödlistade) och obetydliga till små för övriga arter.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Övrig fauna	Små konsekvenser under byggnation, drift och avveckling.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Kulturmiljö	Obetydliga konsekvenser för riksintresseområden under drift.  Små till måttliga konsekvenser för kulturhistoriska lämningar under byggnation och drift.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Landskapsbild	Konsekvenserna för landskapsbilden under drift kan bedömas som allt från positiva till stora beroende på betraktaren.	Ingen påverkan från vindkraftverk vid Vimmelstorp men landskapsbilden kan komma att påverkas av vindkraftsetableringar på andra platser, exempelvis i Hylte kommun.
Turism och rekreation	Lokalt måttliga konsekvenser för friluftsliv och jakt under byggtiden. Små konsekvenser för friluftsliv och turism under drift och avveckling.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Ljud	Små till måttliga konsekvenser för närboende under driften. Små konsekvenser under byggnation och avveckling.	Ingen påverkan från vindkraftverk.

Rörliga skuggor	Obetydliga konsekvenser för närboende under driften.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Hinderbelysning	Måttliga konsekvenser under driften.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Elektromagnetiska fält	Obetydliga konsekvenser under byggnation, drift och avveckling.	Ingen påverkan från vindkraftverk.
Utsläpp till luft och vatten	Lokalt små till måttliga konsekvenser under byggnationen. I ett nationellt perspektiv är utsläppen obetydliga. Obetydliga konsekvenser under drift och avveckling.	Den el som vindkraftsparken skulle ha gett upphov till produceras på något annat sätt, sannolikt med högre utsläpp av växthusgaser samt försurande och övergödande ämnen.
Hushållning med mark och vatten samt övriga naturresurser	Små konsekvenser under byggnationen. Positiva under drift och avveckling.	Produktion av 104 600 MWh förnybar vindkraftsel uteblir för varje år som verken kunde varit i drift.

## 5.6 Förespråkade alternativ

Sammanlagt kan projektet förväntas ha positiva konsekvenser för klimatet och hushållningen med mark, vatten och andra naturresurser. Indirekt positiva effekter bedöms också uppstå för skyddade område, bortsett från strandskyddade områden.

Huvudsakligen bedöms konsekvenserna av projektet bli små både under byggnation, drift och avveckling. Enstaka miljöaspekter kan få måttliga konsekvenser. Detta gäller för vissa kulturhistoriska lämningar under byggnation och drift, friluftsliv och jakt under byggnationen, lokala utsläpp till luft under byggnation samt hinderbelysningen under drift. Även ljudet under drift och kan få måttliga konsekvenser.

När det gäller ljud, hinderbelysning och påverkan på landskapsbild är upplevelsen ytterst subjektiv och konsekvenserna måste ses som en glidande skala. Majoriteten av de närboende kan förväntas vänja sig vid verksamheten, medan enstaka individer kan uppleva sig negativt påverkade under lång tid. Detta gäller vid samtliga vindkraftsetableringar i liknande miljöer och av liknande omfattning.

Nollalternativet innebär att en potentiell utsläppsbesparing uteblir och att natur- och kulturmiljö fortsatt påverkas av modernt skogsbruk och potentiellt av annan industri.

Sett till hela projektets livscykel så måste de negativa konsekvenserna av projektet ses som fullt acceptabla i förhållande till den utsläppsbesparing som projektet ger upphov till. Det bör också påpekas att Södra Sverige står inför en effektbrist på elnätet då nedläggning av Ringhals kärnkraftverk kommer att genomföras etappvis inom de närmaste 6-7 åren. Denna el behöver ersättas med i första hand lokal förnybar produktion för att undvika ökad import av el från fossila källor. Det finns därmed en icke försumbar samhällsnytta i utbyggnad av vindkraft i södra Sverige och vissa negativa effekter måste få vara acceptabla.

# 6 HÅLLBART SAMHÄLLE

---

## 6.1 Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras i 5 kapitlet Miljöbalken. Normerna ska garantera en god kvalitet på luft och vatten. Kommuner och myndigheter har huvudansvaret för att normerna följs vid planering och planläggning, men även vid tillståndsprövningar. Det ska till exempel säkerställas att föreslagna åtgärder i det aktuella projektet inte medför att miljö kvalitetsnormerna överskrids.

Idag finns miljö kvalitetsnormer för vatten, luft och buller. Naturvårdsverket ansvarar för vägledning kring miljö kvalitetsnormer som rör luftkvalitet och omgivningsbuller. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för vägledning kring miljö kvalitetsnormer som rör vattenkvalitet.

Vindkraftsetableringen vid Vimmelstorp bedöms inte medföra att några miljö kvalitetsnormer för luft eller vatten kommer att överskrids. Tvärtom är det en verksamhet som ger möjligheter att uppfylla miljö kvalitetsnormer på andra håll där de idag inte uppfylls. Denna potentiellt positiva påverkan har sin grund i att utbyggnad av förnybar energi i förlängningen kan ersätta energislag med högra utsläppsvårer, exempelvis kolkraft.

Miljö kvalitetsnormen för buller gäller omgivningsbuller från alla vägar, järnvägar, flygplatser, tillståndspliktiga hamnar samt vissa större, utpekade industrigrenar i de största kommunerna (Naturvårdsverket, 2014). Vindkraftsetablering omfattas därmed inte av normen. Buller från vindkraft regleras med separata begränsningsvärden vilka kommer att innehållas.

## 6.2 Miljö kvalitetsmål

Riksdagen beslutade 1999 om en samlad miljö politik med utgångspunkt från ett antal miljö mål som skall vara uppnådda senast år 2020. Det svenska miljö målssystemet innehåller ett generationsmål, 24 etappmål och 16 miljö kvalitetsmål. Det övergripande målet för svensk miljö politik är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljö problemen i Sverige är lösta. De 16 miljö kvalitetsmålen beskriver de egenskaper som vår natur och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar.

De 16 miljö kvalitetsmålen ska leda vägen för Sveriges strävan att åstadkomma en hållbar samhällsutveckling och miljö kvalitetsmålen är riktmärken för allt svenskt miljö arbete, oavsett var och av vem det bedrivs.

I Tabell 12 görs en bedömning av på vilket sätt det planerade vindkraftsprojektet vid Vimmelstorp påverkar möjligheten att nå måluppfyllelse för vart och ett av de 16 miljö kvalitetsmålen. För 5 fem av målen kan projektet sägas ha direkt positiva effekter.

Tabell 12. Redogörelse för projektets förenlighet med de nationella miljö kvalitetsmålen.

Miljömål	Måluppfyllelse
<b>Begränsad klimatpåverkan</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av växthusgaser och därmed en minskad förändring av klimatet. Påverkan på uppfyllandet av miljömålet är därför direkt positiv.
<b>Frisk luft</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av växthusgaser, kväveoxider, svaveloxider, partiklar och andra föroreningar. Påverkan på uppfyllandet av miljömålet är därför direkt positiv.
<b>Bara naturlig försurning</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av kväveoxider och svaveloxider. Påverkan på uppfyllandet av miljömålet är därför direkt positiv.
<b>Giftfri miljö</b>	Vid etablering och drift av vindkraftverk krävs en förhållandevis liten mängd kemikalier. Risken för utsläpp till mark och vatten är mycket liten då hanteringen sker enligt de rutiner som beskrivs i denna MKB. Vindkraftsetableringen bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Skyddande ozonskikt</b>	Miljömålet är inte relevant för projektet.
<b>Säker strålmiljö</b>	Avstånden mellan vindkraftsparken och bostäder kommer att vara så stora att boende inte riskerar att påverkas negativt av elektromagnetisk strålning. Kablar förläggs på ett sådant djup att det inte innebär någon risk att vistas i området. Vindkraftsetableringen bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Ingen övergödning</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av kväveoxider som bidrar till övergödning. Påverkan på uppfyllandet av miljömålet är därför direkt positiv.
<b>Levande sjöar och vattendrag</b>	Vindkraftsetableringen har utformats med hänsyn till närliggande sjöar och vattendrag. Vid byggnation av vägar, kranplatser och fundament vidtas åtgärder för att inte störa vattnets naturliga flöde. Projektet bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Grundvatten av god kvalitet</b>	Vindkraftsetableringen kommer inte att påverka några vattenskyddsområden eller andra särskilda grundvattenskydd. Inga anläggningsarbeten kommer att utföras i närheten av privata grundvattentäkter. Risken för utsläpp som kan förorena grundvattnet är försvinnande liten. Projektet bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.

<b>Hav i balans samt levande kust och skärgård</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av växthusgaser, kväveoxider, svaveloxider, partiklar och andra föroreningar som påverkar havet negativt. Påverkan på uppfyllandet av miljömålet är därför direkt positiv.
<b>Myllrande våtmarker</b>	Vindkraftsetableringen har utformats med hänsyn till närliggande våtmarker och sumpskogar. Med hjälp av de försiktighetsåtgärder som presenterats i denna MKB bör inga våtmarker utsättas för avvattnings. Projektet bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Levande skogar</b>	Vid vindkraftsetablering i skogsmark krävs viss avverkning längs med vägar och runt kraftverksplaceringarna. Att skogen i projektområdet utgörs av produktionsskog med generellt låga naturvärden innebär dock att avverkningen skulle ha genomförts oavsett. Anläggningsarbetena kan också gynna många arter genom att nya kantzoner bildas och sandslänter blottläggs. Projektets totala påverkan på miljömålet bedöms därför vara obetydlig.
<b>Ett rikt odlingslandskap</b>	Jordbruksmark förekommer inte i projektområdet och mycket sparsamt i omgivningarna. Projektet bedöms därför inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Storslagen fjällmiljö</b>	Miljömålet är inte relevant för projektet.
<b>God bebyggd miljö</b>	Boende i den lokala närmiljön kommer att påverkas av ljud, rörliga skuggor och ljus från vindkraftverken. På ett mer övergripande plan bidrar vindkraftsetableringen till en tryggare elförsörjning och förstärkt infrastruktur. Projektet bedöms inte försvåra uppfyllandet av miljömålet.
<b>Ett rikt växt- och djurliv</b>	Vindkraft ersätter till viss del elproduktion från fossila bränslen, vilket medför minskade utsläpp av växthusgaser och därmed en minskad förändring av klimatet. Växt- och djurliv är beroende av en begränsad klimatpåverkan.  Vindkraftsetableringen innebär risk för högre dödlighet hos vissa djurgrupper, t.ex. fåglar och fladdermöss. Projektet och föreslagna skyddsåtgärder har utformats för att minimera dessa risker för hotade arter. Anläggningsarbetena kan också gynna många arter genom att nya kantzoner bildas och sandslänter blottläggs. Projektets totala påverkan på miljömålet bedöms därför vara positiv eller obetydlig.

## 7 REFERENSER

---

Ahlén, I. (2002) Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk.

Arbetsmiljöverket, m.fl. (u.d.). 2014. *Vindkraft - Arbetsmiljö och säkerhet*.

Bolin, Karl m.fl. 2011. Upplevd störning av vindkraftsbuller, en jämförande studie av ljud från olika turbiner.

Boverket. (2009). *Vindkraften och landskapet - att analysera förutsättningar och utforma anläggningar*. Karlskrona: Boverket.

Elforsk, Ronsten, Göran. (u.d.). 2014. *Arbetsmiljö och säkerhet vid vindkraftverk*.

Energimarknadsinspektionen. (2014). Import och export av el. Hämtat från: [http://www.ei.se/Documents/Publikationer/fakta\\_och\\_informationsmaterial/Import\\_export.pdf](http://www.ei.se/Documents/Publikationer/fakta_och_informationsmaterial/Import_export.pdf)

Energimyndigheten. 2011. *Uppdaterad vindkartering*. Hämtat från: <http://www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Framjande-av-vindkraft/Forskningsprogram/Vindkartering1/>.

Energimyndigheten. 2016. *Energipolitiska mål för vindkraft*. Hämtat från: <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/planering-och-tillstand/energipolitiska-mal-for-vindkraft/> den 23 maj 2017

Energimyndigheten. 2016. Vägledning om nedmontering för vindkraft på land och till havs. Statens Energimyndighet ET 2016:11.

Europaportalen. 2019. *Klimatpolitik -EU:s mål och resultat*. Hämtat från <https://www.europaportalen.se/tema/klimatforhandlingarna>.

Finsk Energiindustri. 2014. *Elproduktion*. Hämtat från <http://energia.fi/sv/energi-och-miljo/elproduktion> den 08 12 2014

Franzén, Å. 2013. *Vindkraft i Vimmelstorp*, Jönköpings läns museum: Arkeologisk rapport 2013:51

Gislaved kommun. 2011. *Energistrategi 2011-2020*. Antagen 29 september 2011.

Gislaved kommun. 2017. *Kalkning och Försurning i Gislaveds kommun*. Hämtat från <https://www.gislaved.se/byggaboochmiljo/parkerochnatur/sjoarochvattendrag/kalkning.2598.html> den 22 maj 2017

Helldin, J. O. 2012. *Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur - En syntesrapport*. Stockholm: Naturvårdsverket, Vindval.

Henninsson, M. m.fl. 2012. *Vindkraftens påverkan på människors intressen – En syntesrapport*. Stockholm: Naturvårdsverket, Vindval. Rapport nr. 6497.

IVL – Svenska Miljöinstitutet. 2012. *Emissionsfaktorer för nordisk elproduktionsmix*. PM för Energimyndigheten.



Kjeller Vindteknikk. 2012. Icing map for Sweden -Annual number of icing hours at 100 m height above ground level, Report no: KVT/ØB/2012/R076

Klämman Vind AB. 2017. Hur vindkraftverken på Klämman uppfattas efter 1 år. Sammanställning av enkätundersökning.

Le moine, R, Björklind, R. 2013. *Naturinventering inför Vimmelstorps vindkraftspark*. Calluna AB.

Länsstyrelsen Dalarna. 2013. Hur synliga är vindkraftverk på långt avstånd? Kontrastvärden för vindkraftstorn i Siljansområdet. ISSN 1654-7691

Länsstyrelsen Jönköping. 2010. Klimat- och energistrategi – med nya klimatmål för Jönköpings län. Meddelande nr. 2010:17

MOVAB AB. 2017. Muntligt samtal med VD Göran Lilja, 2017-05-22

Naturvårdsverket. 2013. *Nedmontering av vindkraftverk och ansvar för återställande*. Hämtat från: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Vindkraft/Nedmontering-av-vindkraftverk-och-ansvar-for-aterstallande/>

Naturvårdsverket. 2013. *Naturreservat –vanlig och stark skyddsform*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Skyddad-natur/Naturreservat/>

Naturvårdsverket. 2013. *Om artskyddsförordningen*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/hb/Artskyddsforordningen/Lagtolkningar/Artskyddsforordningen/Om-artskyddsforordningen/> den 05 02 2015

Naturvårdsverket. 2014. *Miljö kvalitetsnorm för buller*. Hämtat från <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Miljokvalitetsnorm-for-buller/>

Naturvårdsverket. 2019. *Buller från vindkraft*. Hämtat från. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-vindkraft/> den 01-07-2019.

Nilsson E. Mats m.fl. 2011. Kunskapssammanställning om infra- och lågfrekvent ljud från vindkraftsanläggningar: Exponering och hälsoeffekter. Slutrapport till Naturvårdsverket, reviderad slutversion 2011-11-28.

Regeringen. 2016. Ramöverenskommelse mellan Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna -Energiöverenskommelsen. 2016-06-10.

Regeringen. 2017. *Nytt mål för förnybar el och kontrollstation för elcertifikatssystemet 2017*. Hämtat från <http://www.regeringen.se/rattsdokument/proposition/2017/04/prop.-2016717.179/> den 23 maj 2017

Ronsten, G. (u.d.). Elforsk rapport 04:13. Svenska erfarenheter av vindkraft i kallt klimat - nedisning, iskast och avisning. Elforsk.

Rydell m.fl. 2011. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – En syntesrapport. Stockholm: Naturvårdsverket, Vindval. Rapport nr. 6467.

Rydell m.fl. 2017. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017. Stockholm: Naturvårdsverket, Vindval, rapport 6740.

Rydell, Pettersson & Green. 2018. Nordfladdermus och barbastell -Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk. Stockholm: Naturvårdsverket, Vindval, rapport 6827.

Seifert H, m.fl. 2003. *Risk Analysis of Ice Throw from Wind Turbines*, DEWI, Deutsches Windenergie-Institut GmbH & DEWI-OCC, Offshore and Certification Centre GmbH

Skogsstyrelsen. 2014. *Nyckelbiotop*. Hämtat från <http://www.skogsstyrelsen.se/Upptack-skogen/Upplev-skogen/Ut-i-skogen/Vad-ar-det-du-ser/Nyckelbiotop/>

SLU. 2019. *Uttag av öppen och skyddsklassade data ut Artdatabanken*. 2019-06-19.

Sundhedsstyrelsen Danmark. 2019. Notat vedr. den danske vindmølleundersøgelse. 21-02-2019, Sagsnr. 1-2410-548/1.

Svensk Vindenergi. 2017. *Statistik om vindkraft*. Hämtat från <http://www.vindkraftsbranschen.se/statistik/> den 23 maj 2017

Søndergaard, B. 2013. Low frequency noise from wind turbines: Do the Danish regulations have any impact? Proceedings 5th International Conference on Wind Turbine Noise, Denver, 28-30 Augusti 2013.

Tammelin, B. m.fl. 2000. *Wind Energy Production in Cold Climate (WECO)*, Finnish Meteorological Institute

Tjernberg, M. 2011. Vägledning för svenska arter i habitatdirektivets bilaga 2. Barbastell, Barbastella barbastellus EU-kod 1308. Naturvårdsverket.

Uppsala Universitet, Campus Gotland. 2013. *Nedmontering av vindkraftverk och efterbehandling av platsen*. Visby: Energimyndigheten/Uppsala Universitet.

Vattenfall. 2019. *Certified Environmental Product Declaration EPD® of Electricity from Vattenfall's Wind Farms*. Version 2.0, 2019-05-15.

Vestas. 2017. *Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V126-3,45 MW wind plant*. Version 1.1, 2017-07-31.

Wizelius, T. 2007. *Vindkraft i teori och praktik*. Lund: Tore Wizelius och Studentlitteratur AB.

Geografisk data  
Skogsstyrelsen  
Naturvårdsverket  
Länsstyrelsen i Jönköpings län  
Länsstyrelsen i Hallands län  
Riksantikvarieämbetet

Bakgrundkartor  
© Metria AB