

Tekniska verkens kraftproduktion

Tekniska verken-koncernen erbjuder smarta och effektiva lösningar som förenklar våra kunders vardag. Tillsammans med våra kunder tar vi hand om och nyttjar jordens resurser på ett bättre sätt, med mer nytta och mindre påverkan på miljön.

Vindkraft

Tekniska verken satsar stort på att bygga ut vindkraft, och ett mål är att vår elproduktion ska bestå av varsin tredjedel från vindkraft, vattenkraft och kraftvärme. För några år sedan stod vindkraften för en mycket liten andel av Sveriges elproduktion, men den har snabbt växt till att stå för 20 procent av landets elproduktion. Det är den näst största förnybara energikällan efter vattenkraft, som står för cirka 40 procent.

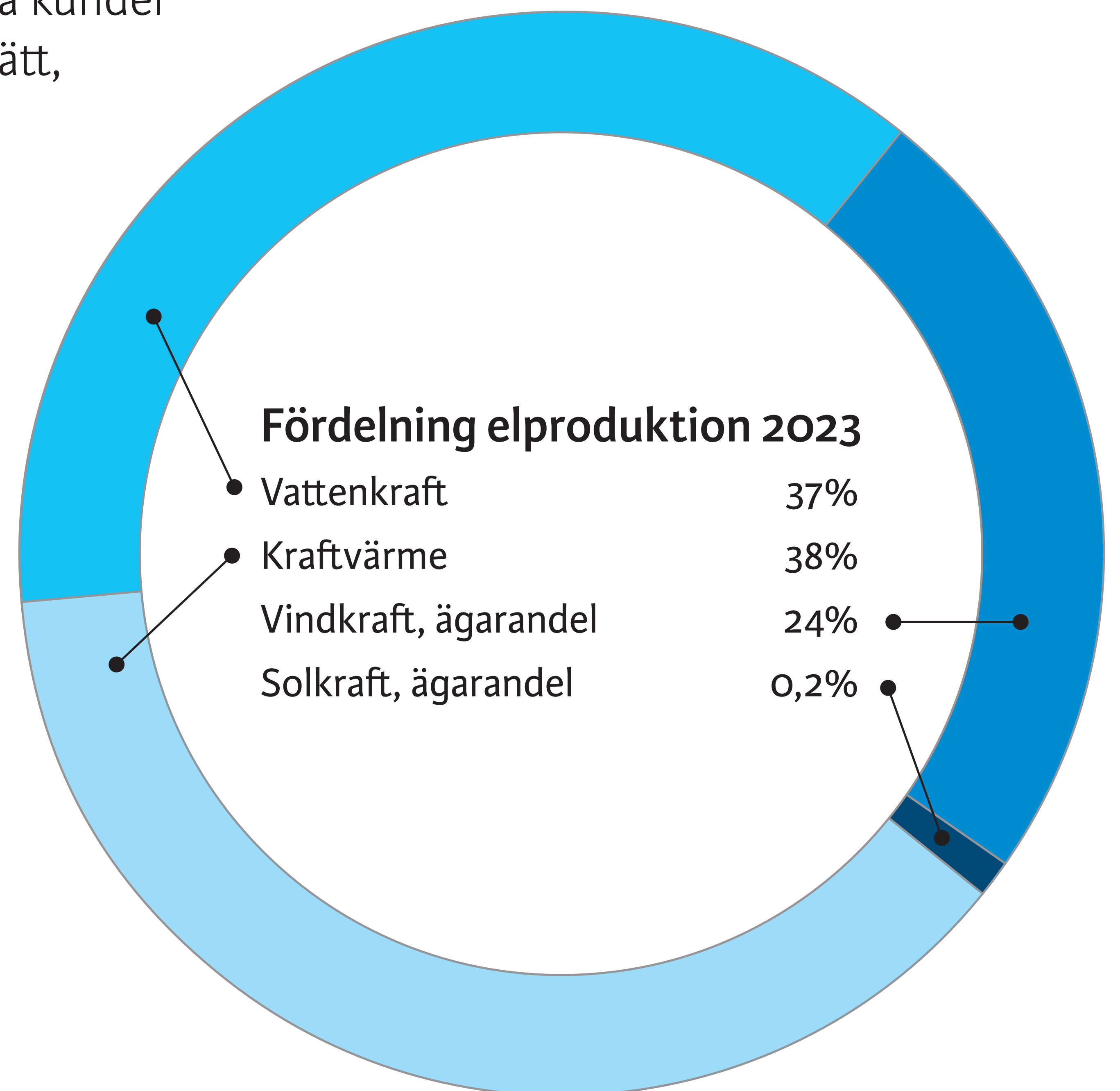
Solkraft

Solens kraft är oändlig. Med hjälp av solceller kan vi omvandla solens strålar till el, och utvecklingen av solcellsparker går snabbt framåt. Samtidigt är det viktigt att vi använder marken på ett hållbart sätt. Därför vill vi skapa fler solcellsparker som har ett större värde än att bara producera el.

Att leverera energi och effekt i rätt tid, på rätt plats och i rätt form blir allt viktigare. Vi vill bidra till så mycket förnybar elproduktion som möjligt. Då behövs både sol-, vind- och vattenkraft. När vi producerar mer förnybar el hjälper vi också till att minska den fossila produktionen. Därför ser vi väldigt många vinster i att investera ännu mer i solkraft.

Vattenkraft

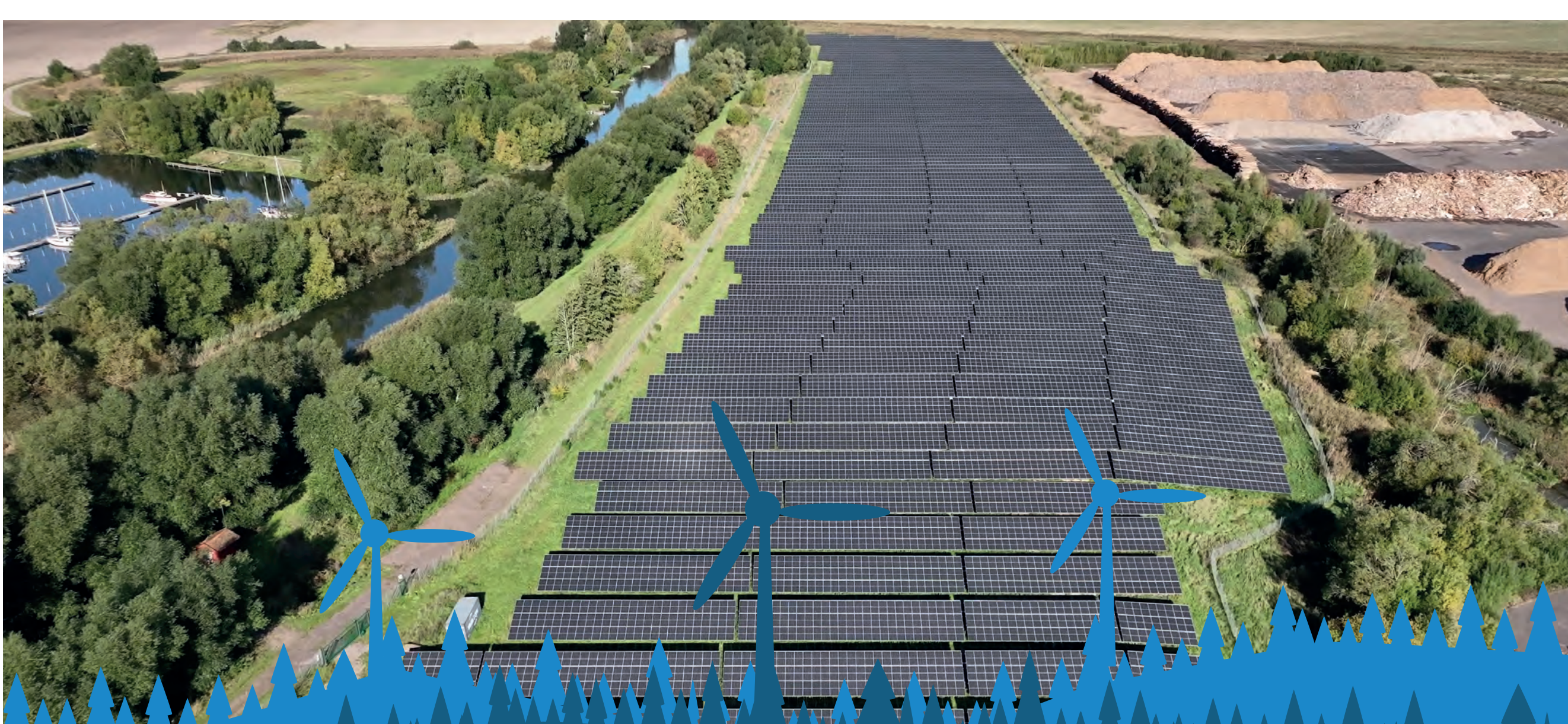
Vattenkraft är en förnybar energikälla och är i stort sett fri från direkta utsläpp och avfall. Nästan hälften av Sveriges elproduktion kommer från vattenkraft. En fördel med vattenkraft är att det går att lagra vatten i dammar och på så sätt styra när elen ska produceras i kraftverken. Detta är något som blir allt viktigare när det byggs mer väderberoende vind- och solkraft.



Kraftvärme

I ett kraftvärmeverk kan både el och värme produceras samtidigt. Oavsett bränsle utnyttjas energiinnehållet mycket bättre än i ett elkraftverk då värmen tas till vara istället för att gå till spillo. Mer resurseffektivt helt enkelt.

Genom olika bränslen bildas värme som används för att hetta upp vatten till ånga med högt tryck och hög temperatur. Ångan driver sedan en turbin för att producera el. När ångan passerat turbinen nyttjas resten av värmen till att producera fjärrvärme som sedan skickas ut på fjärrvärmenätet.



Bolagen

Tekniska verken undersöker tillsammans med Stora Enso möjligheterna att etablera vindkraftsanläggningen Björnhöjden i Sunne kommun. Bolagen utvecklar projektet tillsammans.

Tekniska verken

Tekniska verken i Linköping Vind AB arbetar med projektering, byggnation och förvaltning av vindkraftverk i Sverige. Vi är helägare eller delägare i flera vindkraftsparker, från Falkenberg i söder till Sunne i norr. Vi driver också flera nya vindkraftsprojekt.

Tekniska verken i Linköping Vind AB ägs av Tekniska verken i Linköping AB (publ), som i sin tur ägs av Linköpings kommun, Östergötland. Tekniska verken har funnits i 120 år och har en bred verksamhet, allt från leverans av rent vatten till energiåtervinning ur avfall och leverans av bredband. Vi har flera energislag som producerar el: vattenkraft, vindkraft, solkraft och kraftvärme.

På grund av att Försvarmakten har en flygplats i Linköping är det inte tillåtet att bygga några höga objekt inom Linköpings kommun. Därför undersöker Tekniska verken möjligheten att bygga vindkraftverk på andra platser i Sverige.

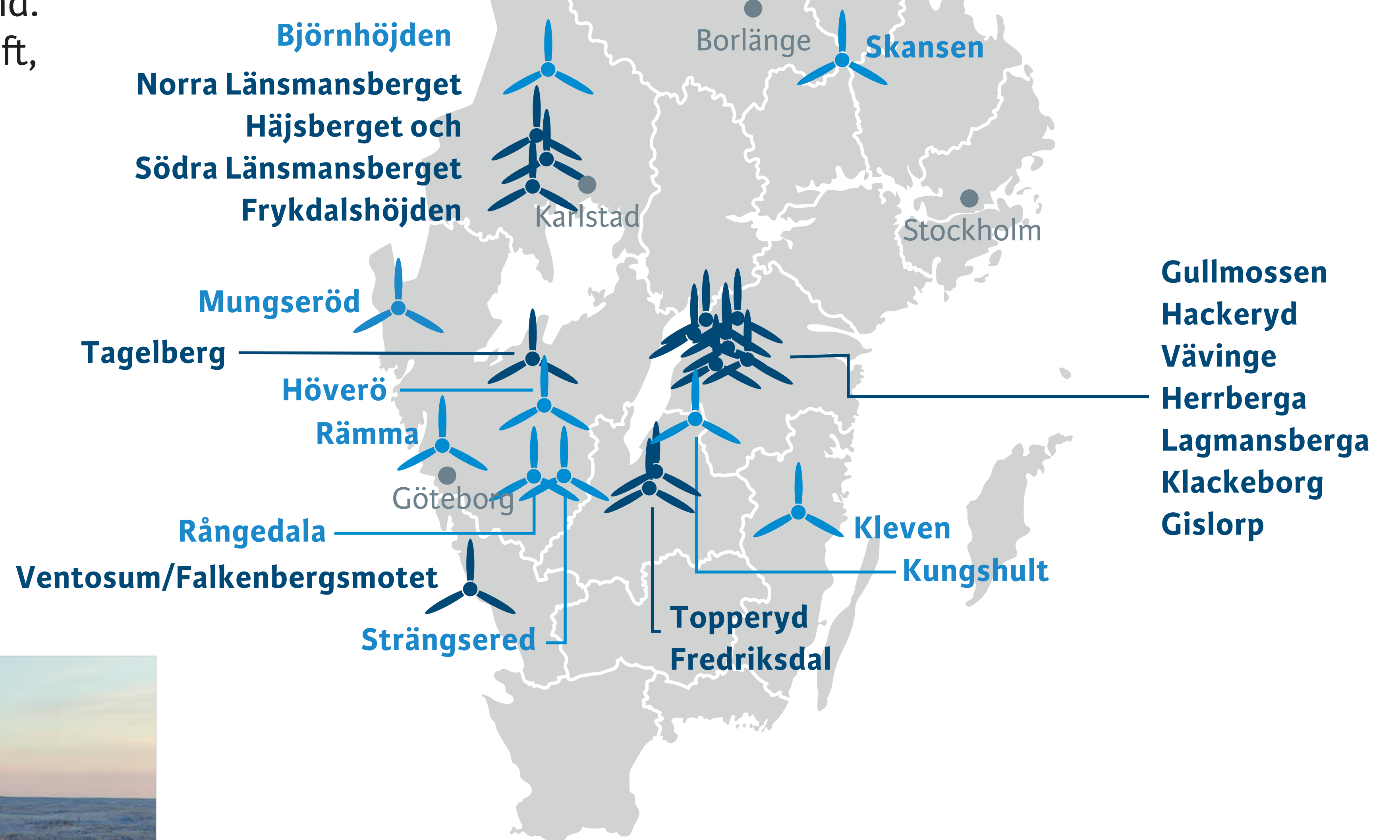
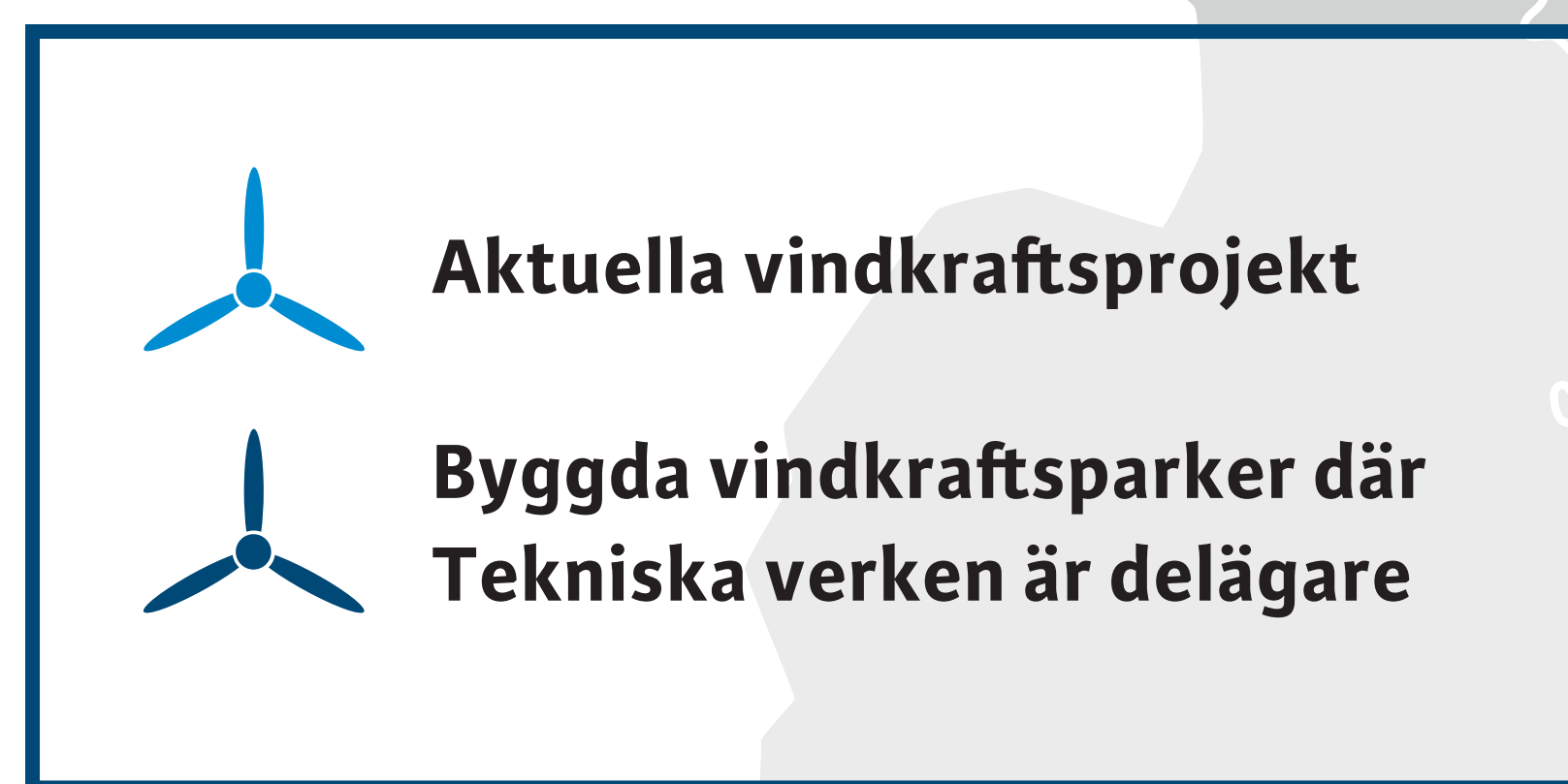
Läs mer om Tekniska verken på tekniskaverken.se



Vindkraftsparken Fredriksdal i Nässjö kommun



Vindkraftsparken Häjsberget i Sunne kommun



StoraEnso

Som en del av den globala bioekonomin är Stora Enso en ledande leverantör av förnybara produkter inom förpackningar, biomaterial, träkonstruktion och papper, och en av de största privata skogsägarna i världen. I Sverige äger Stora Enso Skog och Mark AB cirka 1,4 miljoner hektar mark.

Som en ledande global leverantör av förnybara produkter från skogen ser bolaget det som en självklarhet att även stötta omställningen till ökad andel förnybar energi. Stora Enso har tagit beslut om att vara en del i energiomställningen genom att satsa på utbyggnad av vindkraft inom lämpliga delar av sitt markinnehav. Stora Enso utreder kontinuerligt sina markinnehav för utveckling av förnybar energi, däribland Björnhöjden. Stora Enso äger cirka 40 procent av marken inom Björnhöjden projektområde.



Tillstånd för vindkraftsparker

För att vi ska få bygga en vindkraftspark krävs det tillstånd. Vilken typ av tillstånd vi behöver beror på hur många vindkraftverk vi ska bygga och hur höga de ska vara. För större vindkraftverk, som de vi utreder vid Björnhöjden, krävs det tillstånd enligt miljöbalken. Det innebär att vi både ska bjuda in till ett samråd och göra en miljökonsekvensbeskrivning, det vill säga en bedömning av hur vindkraftsparken skulle kunna påverka miljön i området. Det är Länsstyrelsen som beslutar om vi får tillstånd att bygga vindkraftsparken. Utöver det krävs också ett godkännande, en så kallad tillstyrkan, från kommunen.



Vad är en stor vindkraftspark?

- En vindkraftspark med 7 eller fler vindkraftverk med en höjd högre än 120 meter.
- En vindkraftspark med 2 eller fler vindkraftverk med en höjd högre än 150 meter.

Samråd

För oss blir samrådet en viktig del i planeringen för vindkraftsparken Björnhöjden. Det skapar en värdefull möjlighet att inhämta information och synpunkter om området och projektet. Det som kommer in under samrådet ska sedan sammanställas i en samrådsredogörelse. Denna sammanställning, tillsammans med andra inventeringar och utredningar, blir underlaget för den fortsatta planeringen av projektet.

Samrådet omfattar alla delar av projektet: lokalisering, omfattning, utformning och miljöaspekter. Du kan läsa information om dessa delar på de övriga affischerna på utställningen.

Under samrådet lämnas synpunkter och information till sökanden, alltså till oss på Tekniska verken. Senare under miljötillståndsprövningen kommer berörda att få tillfälle att yttra sig till Länsstyrelsen, som prövar ärendet och bestämmer om tillstånd och villkor. Länsstyrelsen kommer att kungöra ärendet i tidningen, så att berörda ska veta när det är dags att lämna synpunkter till Länsstyrelsen.

Samråd för vindkraftsprojektet Björnhöjden

Följande samråd har hållits eller kommer att hållas för projekt Björnhöjden:

Samråd med länsstyrelse och kommun

Vi hade ett samrådsmöte i september 2024 där vi tog in synpunkter från Länsstyrelsen i Värmlands län samt från Sunne kommun.

Samråd med övriga myndigheter och företag

Under 2023 och 2024 har vi haft samråd med berörda myndigheter och företag, där vi fått in synpunkter till vårt fortsatta arbete. Vi fortsätter också denna del av samrådet under 2025.

Vi samråder med de företag och myndigheter som har master för radio, tv och telefoni i området, eftersom vindkraftverk ibland kan störa radiosignaler. Vi samråder även med de företag och myndigheter som kan ha synpunkter på påverkan på infrastruktur, till exempel Luftfartsverket, Forsvarsmakten och närliggande flygplatser.

Samråd med särskilt berörda

Vi bedömer att boende och de som bedriver en verksamhet eller äger en fastighet inom 2,5 km från de planerade vindkraftverken är särskilt berörda av projekt Björnhöjden.

Enligt miljöbalken ska särskilt berörda få information på ett mer direkt sätt före samrådsutställningen. Vi har bjudit in särskilt berörda till den här utställningen via brev, samt skickat ut ett samrådsunderlag i pappersformat. Samrådsunderlaget finns även att ta del av på vår webb.

Samråd med allmänheten

Vi skickade en inbjudan till samråd med allmänheten, det vill säga den här utställningen, den 13 december till alla boende och fastighetsägare inom 7 km från projektområdet. Vi bjöd även in närliggande föreningar och organisationer med intressen inom bland annat natur och friluftsliv. Vi har också annonserat om samrådet på vår webbsida och i flera lokaltidningar.

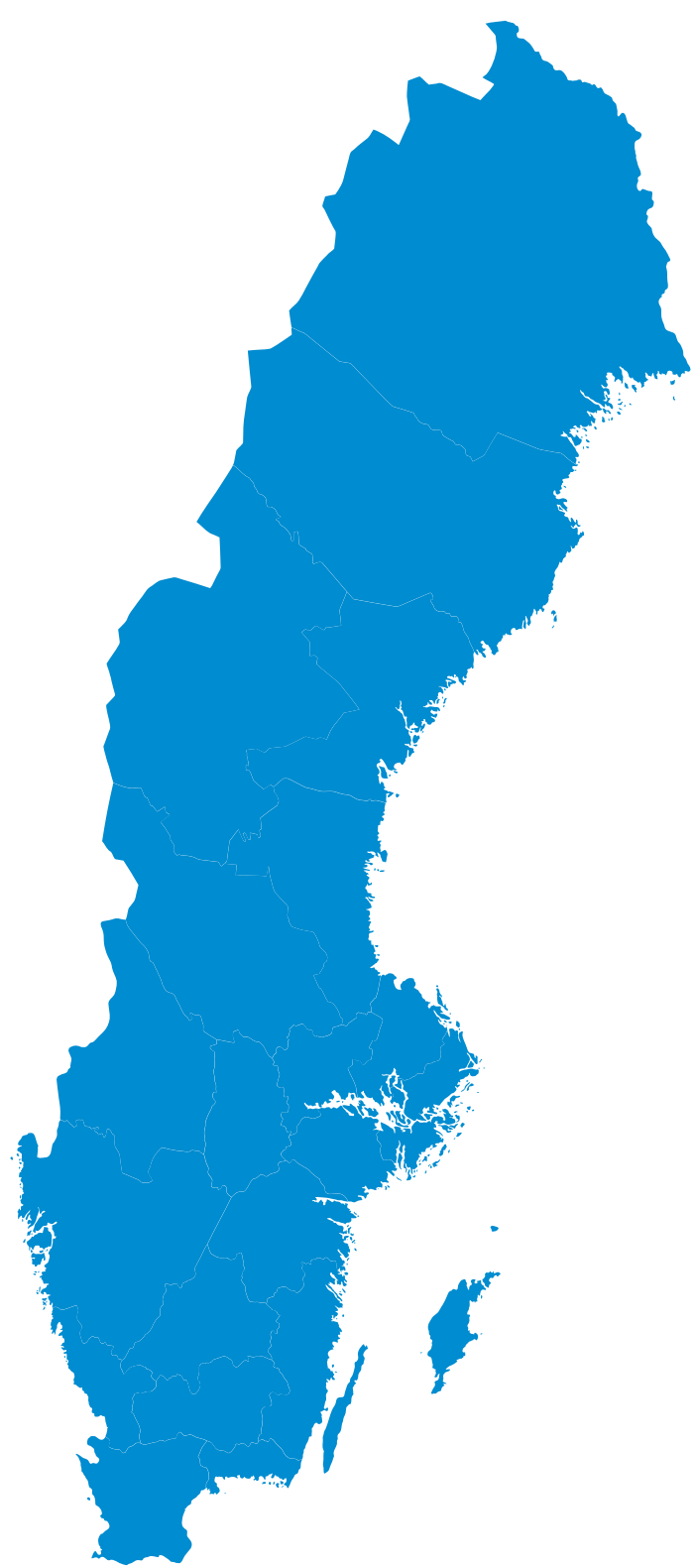


Klimatförändringar

Klimatförändringarna fortsätter i snabb takt och de föregående två decennierna är de hittills varmaste sedan man började mäta temperaturer. Klimatforskare förutspår att om temperaturen fortsätter att stiga i samma takt som nu kommer det att innebära mycket allvarliga konsekvenser för livet på jorden.

Den samlade vetenskapen visar att de pågående klimatförändringarna orsakas av människans utsläpp av växthusgaser. Utsläppen måste minska snabbt för att undvika mycket allvarliga konsekvenser. Det betyder att elproducenter över hela världen måste överge bränslen som kol och olja. Här spelar den förnybara elen en central roll. I Sverige producerar vi mycket förnybar el, bland annat från vind- och vattenkraft. Elanvändningen inom Sverige förväntas öka mycket de kommande åren på grund av elektrifiering av transporter och industrier. År 2040 förväntas elanvändningen i Sverige ha fördubblats jämfört med idag.

Politiska mål för förnybar elproduktion

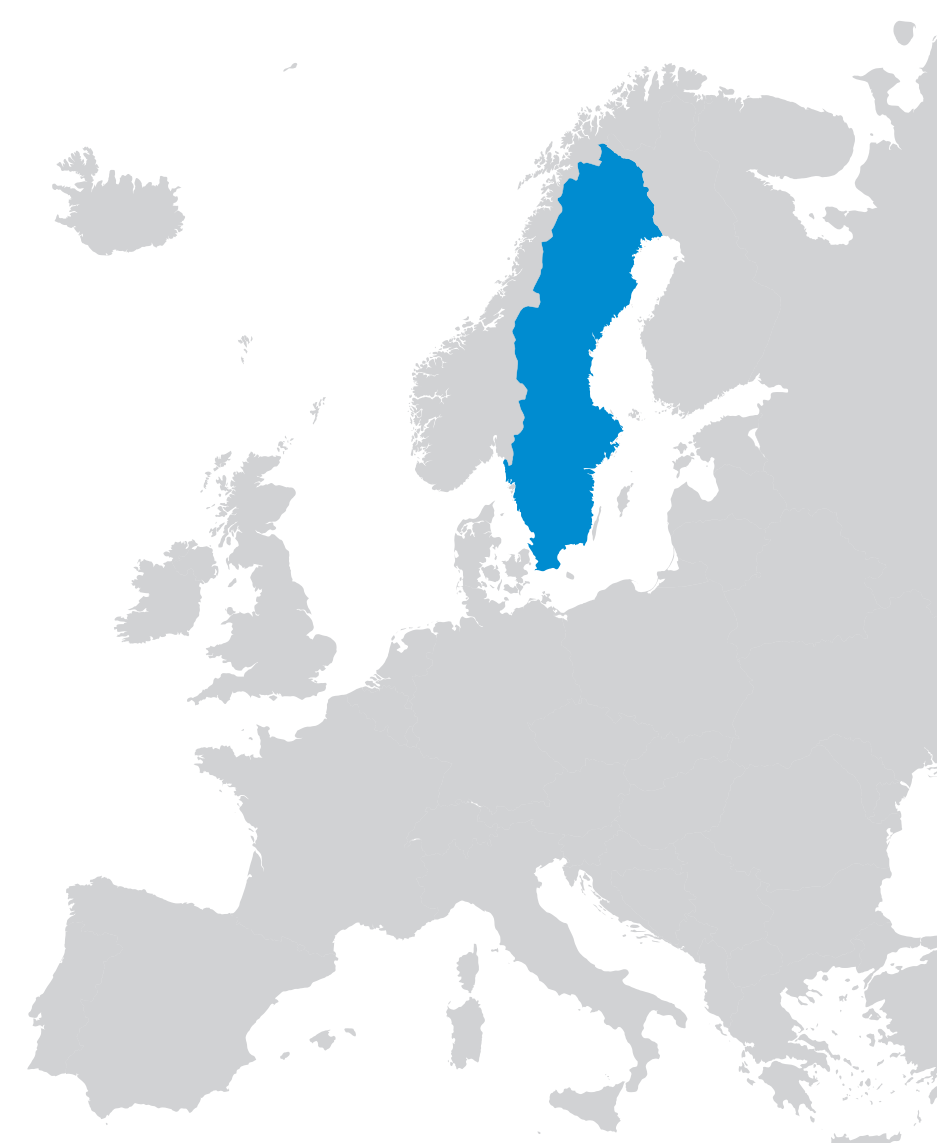


Sverige

Sveriges mål är att ha 100 procent fossilfri elproduktion till år 2040, och att energianvändningen 2030 ska vara 50 procent effektivare jämfört med 2005.

EU

Inom EU är målet att nästan fördubbla andelen förnybar energi till 40 procent till 2030. Målet är en del av det så kallade 55%-paketet. Paketet innefattar flera delmål för att EU ska minska sina utsläpp av växthusgaser med 55 procent fram till 2030.



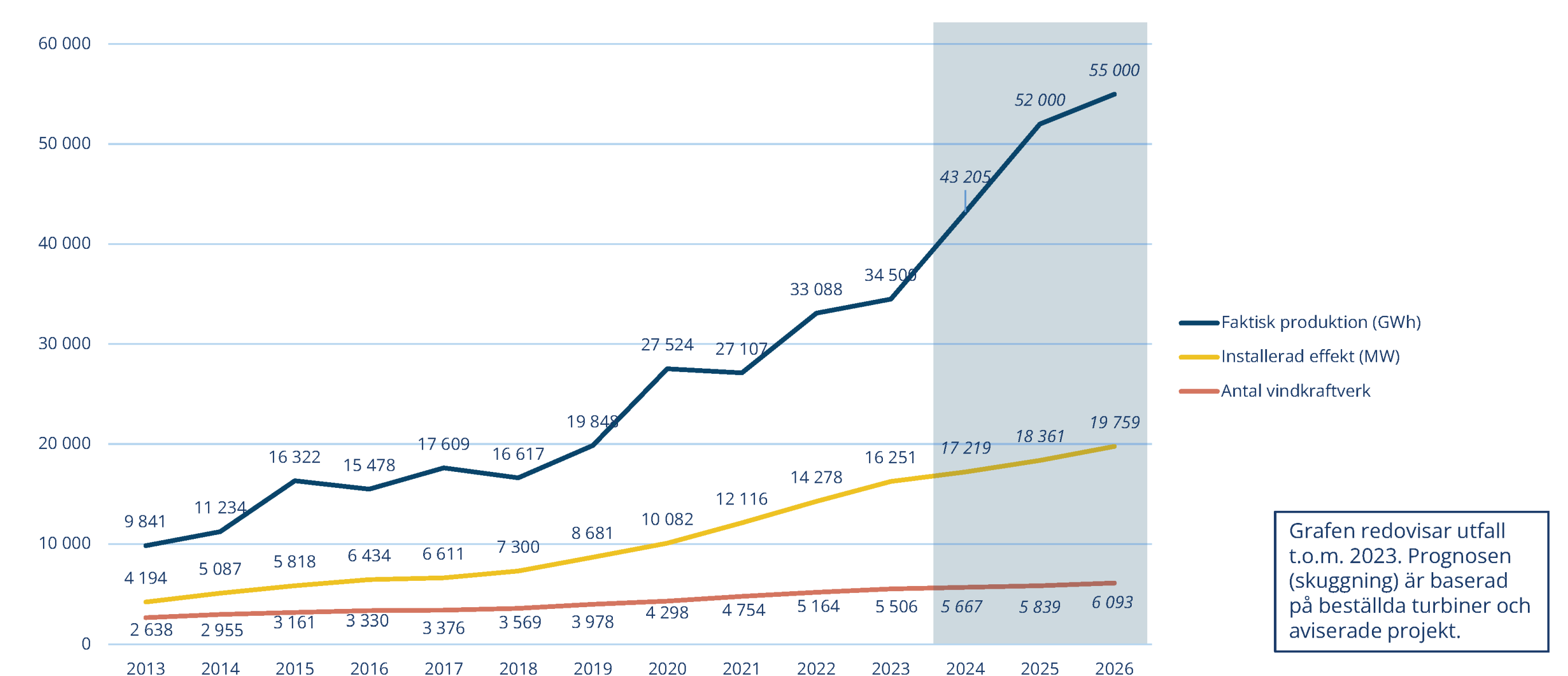
Globalt

År 2015 enades flera länder och FN antog de 17 globala hållbarhetsmålen. Målen är en del av Agenda 2030, vars syfte är att fram till år 2030 uppnå en socialt, miljö-mässig och ekonomisk hållbar utveckling världen över. Mål 7 handlar om att skapa förutsättningar för en hållbar, tillförlitlig och förnybar energi till alla. Totalt har 193 länder antagit de globala målen.



Utbyggnad av vindkraft i Sverige

MW och GWh



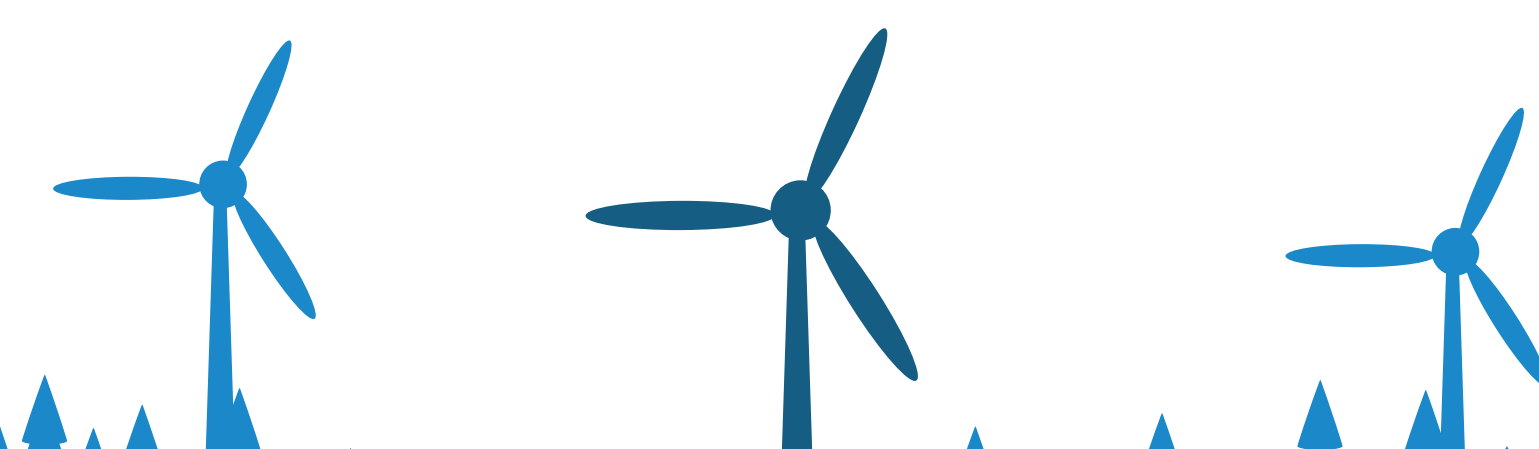
Diagrammet från Svensk Vindenergi visar att under de senaste åren har antalet vindkraftverk ökat och väntas fortsätta att öka. Under 2024 stod vindkraften för 25 procent av Sveriges elproduktion.

Snabba fakta

Landbaserad vindkraft som byggs idag

Totalhöjd	200–260 meter
Rotordiameter	150–170 meter
Effekt	4,5–7 MW
Årsproduktion	15–25 GWh
Teknisk livslängd	Cirka 30–35 år
Startvind	Cirka 3 m/s
Maxvind	Cirka 20–25 m/s

- Ett vindkraftverk producerar el cirka 90 procent av tiden och stannar vid strömavbrott. Om ett vindkraftverk står stilla när det blåser beror det oftast på att det utförs planerad service på vindkraftverket.
- När det inte blåser får vindkraftverket el från elnätet till sitt styrsystem och viss uppvärmning. Elförbrukningen motsvarar cirka en promille av vindkraftverkets årsproduktion.
- Maskinhuset, på toppen av vindkraftverket, vrider sig automatiskt och riktar upp sig mot vinden för att få största möjliga elproduktion.



Plats för vindkraftverken

Vi undersöker möjligheten att bygga vindkraftverk vid Björnhöjden i Sunne kommun. Området ligger drygt 3 kilometer öster om orten Gräsmark. Utifrån nuvarande utredningar kommer området kunna rymma som mest 20 vindkraftverk och de kommer ha en maximal höjd på 280 meter.

Kommunal översiktsplan

Området är utpekat som ett lämpligt område för vindkraftsanläggningar i Sunne kommuns översiktsplan från 2011. Sunne kommun arbetar med en ny översiktsplan, som ska gälla till 2040. Området planeras att finnas kvar i den nya översiktsplanen.

Vindkraftverk i närheten

Inga vindkraftverk eller vindkraftsprojekt finns inom 10 kilometer från området. De närmsta vindkraftverken ligger drygt 17 kilometer söderut. De vindkraftsparkerna heter Hälsberget, Södra Länsmansberget och Norra Länsmansberget och har driftsatts i två olika etapper, 2020 respektive 2024. Parkerna byggdes av Tekniska verken och består av 16 vindkraftverk. Tekniska verken är fortsatt majoritetsägare i parkerna.

18 kilometer sydväst om området ligger vindkraftsprojektet Eriksbråtberget. Projektet är beläget i Arvika kommun och är i nuläget i ett mycket tidigt stadi.

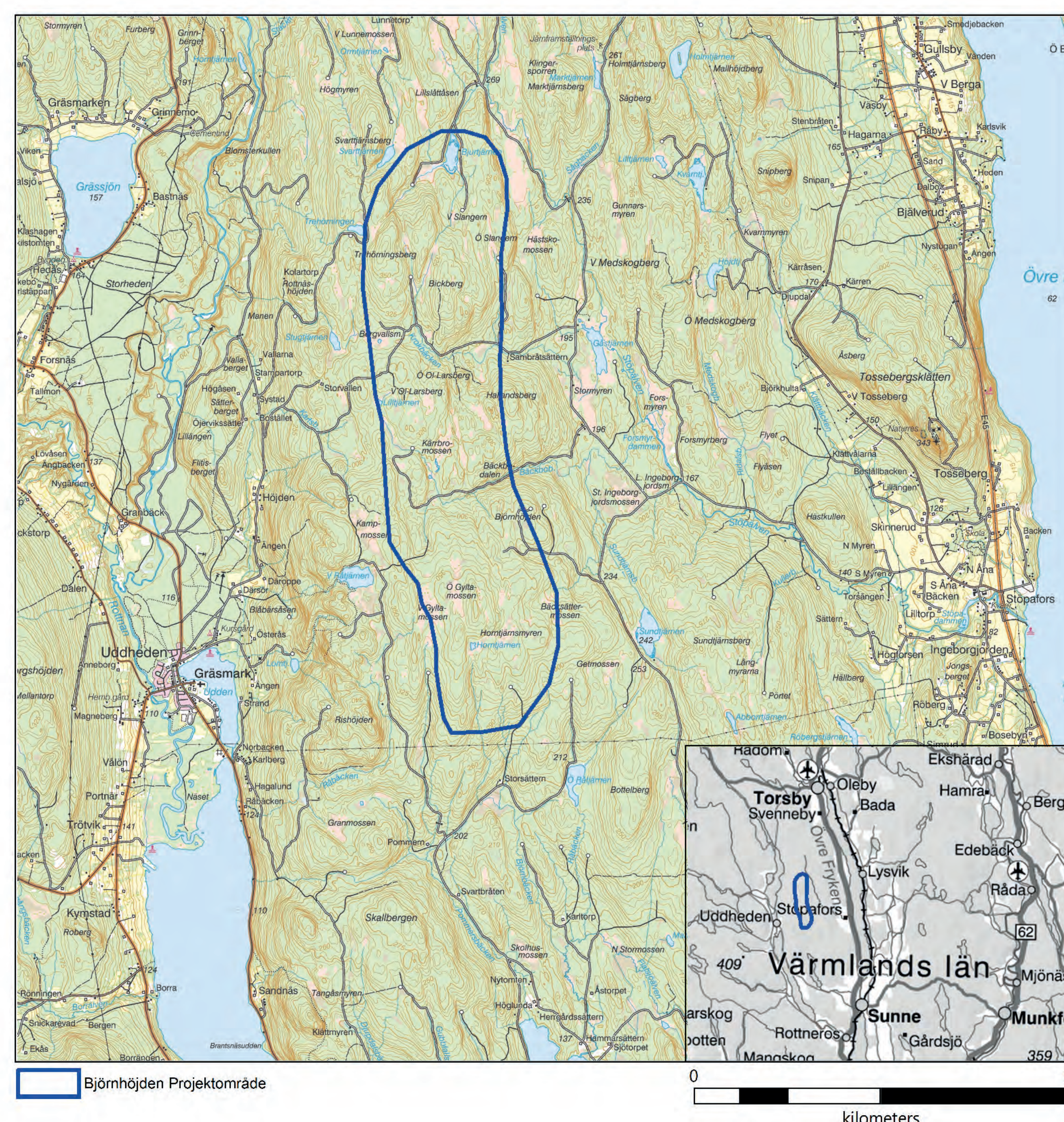
Boendemiljö

Vindkraftverken kommer att hålla ett skyddsavstånd på minst 750 meter till bostäder och fritidshus, för att minska risken för att närboende blir störda. Avståndet går i linje med de riktlinjer som finns i Sunne kommuns översiktsplan. Rådande krav gällande ljud och rörliga skuggor komma att kunna innehållas för alla närliggande bostäder.

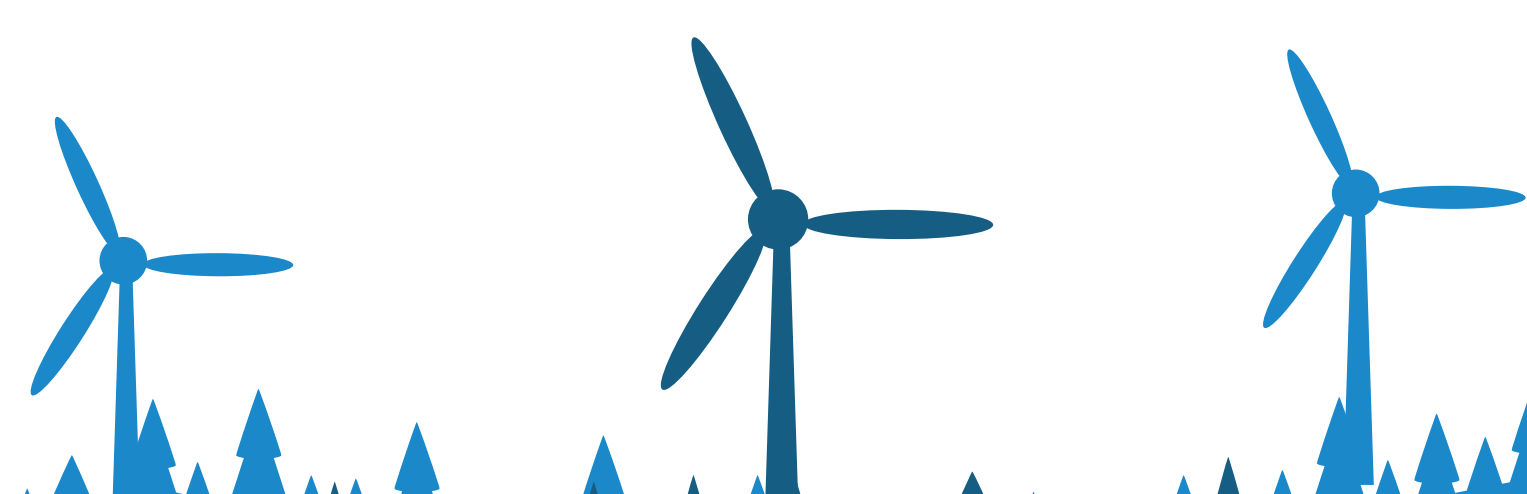
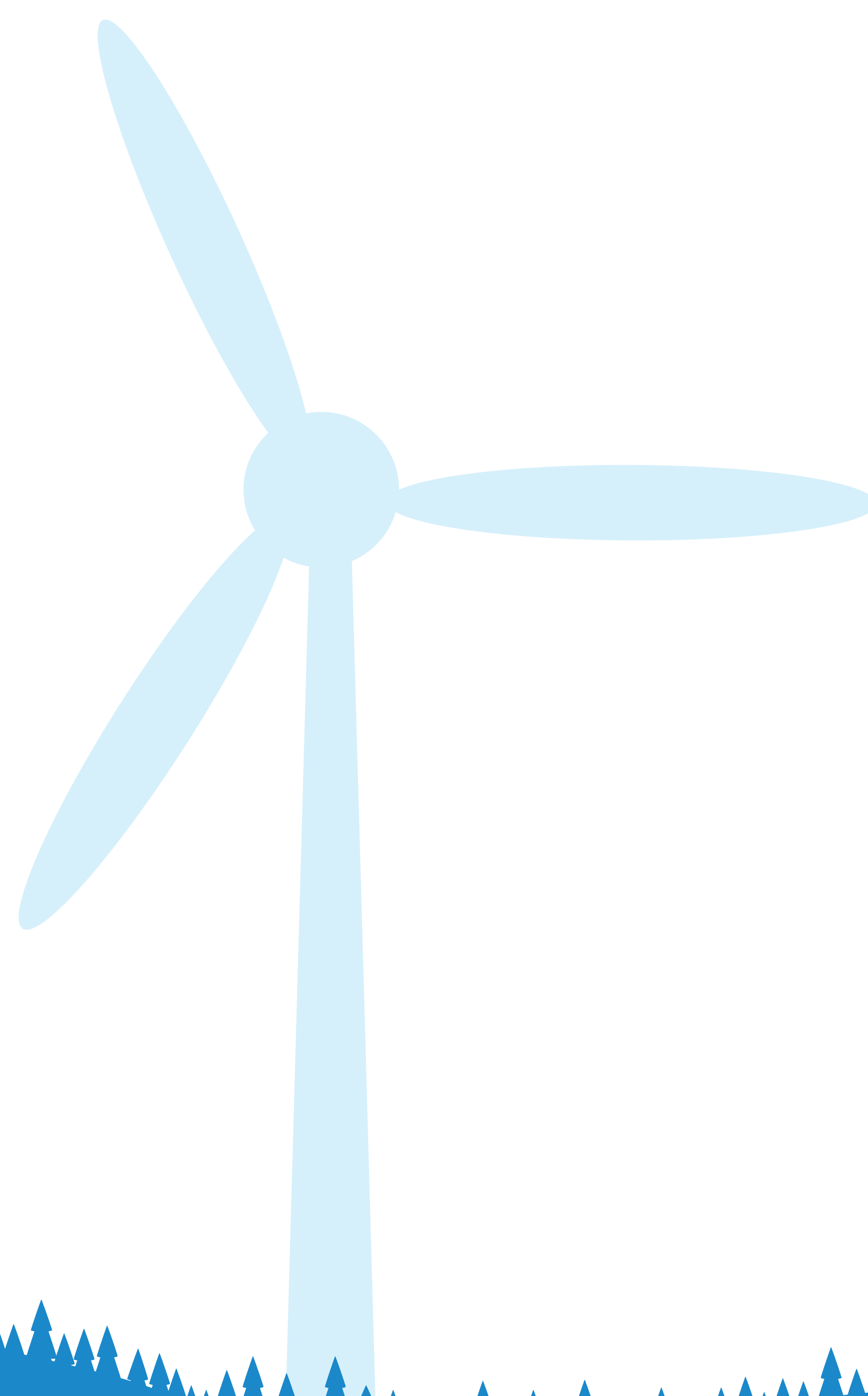
Den närmsta tätorten är Gräsmark, med omkring 1 000 invånare, som ligger drygt 3 kilometer väster om området. Småorten Stöpafor, med cirka 70 invånare, ligger drygt 5 kilometer öster om området. Runt omkring området finns även mindre byar och orter, till exempel Forsnäs, Grinnemo, Bastnäs, Gullsby och Ingeborgjorden. Det finns även enstaka enskilda hus runt om utredningsområdet.

Markanvändning

Utredningsområdet ligger i ett kuperat skogsområde med inslag av sjöar, våtmarker och höjder. Området är präglad av aktivt skogsbruk och vid en vindkraftsetablering kommer skogsbruket kunna fortgå som tidigare, med undantag av den markyta som är upplåten till vindkraftverk, arbetsytor och vägar.



Området som Tekniska verken utreder



Vindkraftverk

Processen för att få miljö tillstånd tar lång tid, samtidigt som teknikutvecklingen för vindkraftverk går fort framåt. Det gör att vi ännu inte bestämt vilken modell av vindkraftverk vi vill bygga, utan det blir klart först efter att miljö tillståndet är färdigt och det är dags för upphandling. På så sätt får vi bästa möjliga vindkraftverk, utifrån vad vi får tillstånd att bygga.

Vindresurser

Enligt nationell vindkartering är medelvinden på platsen 6,6 – 7,5 m/s på 140 meters höjd över marken. Detta gör platsen till ett bra område för vindbruk sett till vindtillgång.

Den goda vindtillgången gör att vi beräknar att 20 vindkraftverk på platsen skulle kunna producera omkring 500 GWh el per år. Detta utgör ungefär lika mycket el som Sunne kommun årligen konsumerar.

Elnätsanslutning

För att överföra elen som produceras av vindkraftverken krävs ett internt elnät som sedan sammankopplar vindkraftverken, och vindparkens transformatorstation med det överliggande regionala elnätet.

Ellevio äger elnätet i området. Elnätet i västra Värmland behöver förstärkas och Ellevio undersöker just nu olika lösningar för detta.

Vägar

För att kunna transportera material och utrustning till en vindkraftspark behöver vi vägar av god standard som uppfyller kraven för transport av de stora delarna till vindkraftverken.

Det är inte bestämt var vägarna inom projektområdet ska ligga, eftersom vi fortfarande inväntar inventeringsresultat. När vi fått resultatet kommer vi kunna fastställa hur många vindkraftverk som får plats, var de bör placeras och var vägarna kan gå. Det finns skogsbilvägar inom området som skulle kunna utnyttjas och förstärkas för transporter inom vindparken. Användning av befintliga vägar medför generellt minskad miljöpåverkan och lägre kostnader i jämförelse med att bygga helt nya. Nya vägar kommer dock fortsatt behöva byggas inom området. Vid vägdragning kommer hänsyn tas till naturvärden inom området. Utanför projektområdet kommer transporten ske från E45, med avfart antingen vid Stöpafors eller i höjd med Väsby och Bjälverud. Därefter via befintliga vägar mot området.

Arbetsytor

Vid varje vindkraftverk behöver vi ytor att arbeta på när vi monterar upp vindkraftverken, gör större underhåll och demonterar vindkraftverken i framtiden. Större underhåll kan bland annat vara byte av rotorblad, växellåda eller annan huvudkomponent. Hur stora arbetsytorna blir och vilken form de får beror på vilken kran vi använder när vi monterar vindkraftverket.

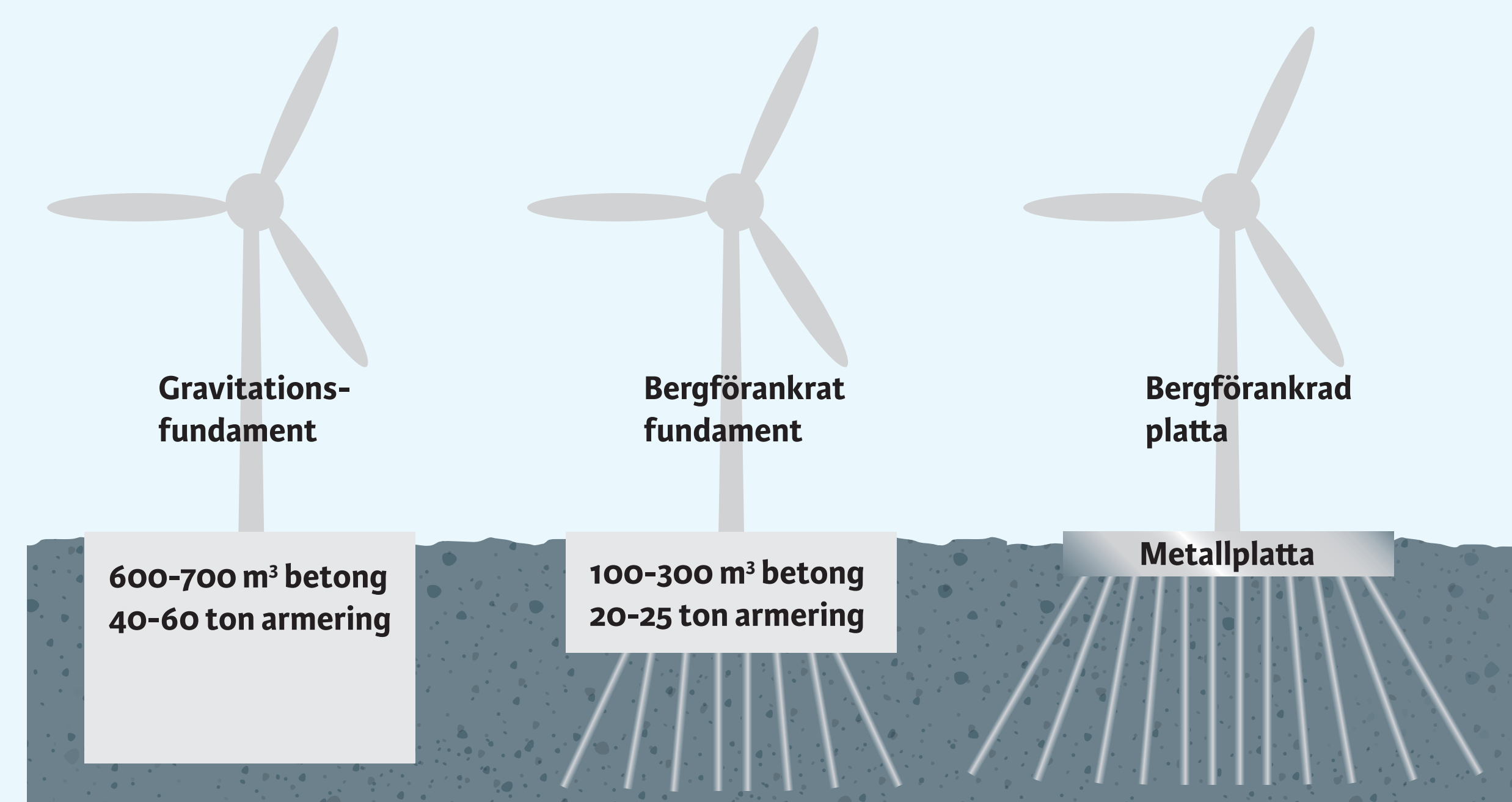
Fundament

Vindkraftverken behöver förankras i marken med hjälp av fundament. Det finns flera olika typer, till exempel

Gravitationsfundament – ett armerat betongstycke som håller vindkraftverket på plats genom sin tyngd. Vid mycket lösa markförhållanden, exempelvis djup lera, så kan gravitationsfundamentet vila på pålar.

Bergförankrade fundament – armerad betong som är förankrat i berggrunden med stag. Vindkraftverket hålls då på plats både genom tyngden från betongen och genom att det sitter fast i berggrunden. Fördelen med bergförankrade fundament är att det krävs mindre mängd betong och armering jämfört med gravitationsfundament.

Bergförankrad platta – en stålplatta som fästs i berggrunden med hjälp av flera stag. Till bergförankrad platta behövs det endast lite betong.



Vilken typ av fundament vi väljer beror både på modell av vindkraftverk och hur marken ser ut där vindkraftverket ska stå. Vi gör därför en geologisk undersökning på varje plats där vi vill placera ett vindkraftverk, för att ta reda på vilken typ av fundament som blir bäst just där.

Byggnation

Byggnationen kommer att pågå under ca två år och kommer att ske i två faser. Vid den första fasen byggs vägar, arbetsytor, upplagsytor, logistikytor, fundament, större delen av elnätet samt fibernätet. När detta är färdigt kommer fas två: resning och driftsättning av vindkraftverken.

Drift

Tekniska verken kommer att teckna fullserviceavtal med en serviceleverantör så att kompetent driftpersonal finns tillgänglig för behövlig service. De kommer att utföra både regelbundet underhåll och åtgärda eventuella störningar som kan uppstå.

Om det blir en störning i vindkraftsparken skickas ett larm från vindkraftverkens driftövervakningssystem till en driftcentral. Beroende på vilken typ av störning det rör sig om kan vindkraftverket antingen återstartas på distans eller så skickas servicepersonal ut för att undersöka och åtgärda störningen.

Avveckling

Dagens vindkraftverk har en beräknad livslängd på cirka 30–35 år. Utvecklingen går mot allt längre livslängder. När vindkraftverken inte längre ska användas monterar vi ner och fraktar bort dem. Alla synliga delar av anläggningen kommer forslas bort, bland annat vindkraftverk, arbetsbodas och andra eventuella byggnader som hör till.

Det går att återvinna komponenterna i vindkraftverken till stor del, vilket gör att vindkraftverken har ett värde efter att de monterats ner. Nybyggda och förstärkta vägar och arbetsytor kan användas i befintligt jord- och skogsbruk. De föreslås därför lämnas kvar efter avveckling och tillfalla dåvarande fastighetsägare.



Montering av vindkraftverkets blad



Arbets- och upplagsytor vid ett vindkraftverk

En klar majoritet av våra parker driver vi tillsammans med andra. Det kan vara till exempel kommuner, fastighetsbolag eller pensionsfonder. Nu erbjuder vi även närboende att bli delägare i vindparken.

Bli delägare i vindparken

Du som är närboende ska ha möjlighet att dra fördel av elen som produceras. Om vindparken får tillstånd att byggas kommer du därför att erbjudas att bli delägare till självkostnadspris. Totalt erbjuds maximalt 5 procent deläggande i vindparken. Vi kommer informera dig i god tid om deläggarskap när det blir aktuellt.

Hur mycket kan jag äga?

Det ska finnas möjlighet för varje hushåll i närområdet att köpa in sig i vindparken till ett ägande motsvarande elproduktion om maximalt 25 000 kWh per år. Du kan även köpa in dig till en mindre andel, som minst en andel motsvarande 1000 kWh/år.

Vad kostar det?

Du köper deläggarskap till självkostnadspris. I det ingår samtliga kostnader som lagts på vindparken fram till dess. Vi sammanställer alla kostnader för de som vill bli delägare i vindparken och kommer inte lägga på någon extra vinst på priset. Kostnaderna fördelas proportionellt utifrån hur stor andel av vindparken man köper in sig på.

Vi vet idag inte vad vindparken Björnhöjden kommer att kosta, eller vad framtidens elpriser kommer att bli, men kan ge ett förklarat räkneexempel:

Kostnadsexempel för 1 000 kWh/år från en nybyggd vindpark

Investeringskostnad	cirka 4 000 kr
Intäkt vid elpris 50 öre/kWh	500 kr/år
Driftskostnad	150 kr/år
Till exempel service och underhåll, elnätskostnader, arrende, bygdepeng och försäkring.	(0,15 kr/kWh)
Ersättning från vindparken	350 kr/år (om elpris 50 öre/kWh)

Exemplet tar ej hänsyn till bolagsskatter.

Hur fungerar deläggarskapet?

Deläggarskap för närboende kommer ske genom ett separat aktiebolag. Tekniska verken kommer att bilda ett aktiebolag åt de som vill bli delägare, där vi tar alla kostnader för att bilda bolaget. Samtliga styrelseposter kommer sedan innehas av aktiebolagets delägare som därmed ansvarar för att sköta bolaget.

Hur mycket el kan vindparken producera?

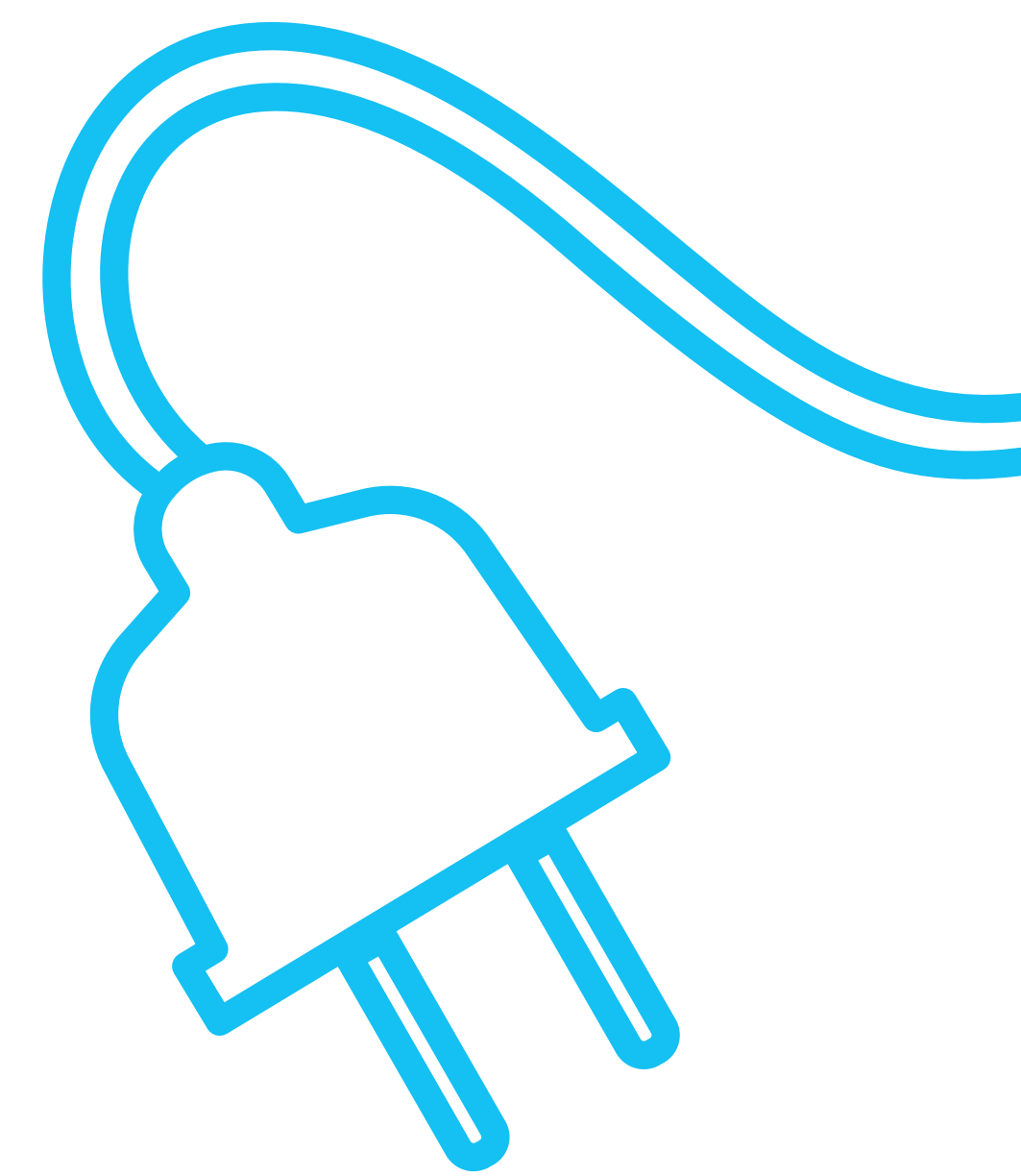
Tjugo vindkraftverk i vindparken Björnhöjden beräknas kunna producera cirka 500 GWh/år. Detta är en uppskattad beräkning utifrån medelvindar i området. Det är vanligt att vindarna varierar med cirka 10 procent från år till år.

När det blåser mycket i Sverige så produceras mycket el från vindparker. Då vindkraft är ett billigt energislag så blir även elpriserna lägre när det blåser mycket. Detta brukar kallas för kannibaliseringseffekten, och leder till att vindkraft generellt får lite mindre betalt än det genomsnittliga elpriset.

Vilken risk innebär det att bli delägare?

Att köpa in sig i en vindpark är en investering och för varje investering finns det en viss risk.

Elhandelsföretaget Bixia har tagit fram en långsiktig prognos för elpriser från maj 2024. De räknar med att snittpriset på el kommer ligga strax över 50 öre per kWh de kommande 15 åren.



Bygdepeng

Under vindkraftsparkens livstid kommer vi på Tekniska verken att betala ut bygdepeng till ideella föreningar och aktiviteter. För Björnhöjden är bygdepengen mellan 0,25 – 1 procent av brutto-intäkten för vindparken beroende på elpriset.

Den som är intresserad får ansöka om att ta del av bygdepengen, som kan delas ut till exempelvis en lokal bystuga, kulturarrangemang, ungdomsverksamheter eller idrottsföreningar.

Stöd till kommuner

Regeringen har beslutat att kommuner som etablerar vindkraftverk ska få ersättning motsvarande fastighetsskatten på 0,5 procent. Detta är aktuellt för Björnhöjden och Sunne kommun. Genom att omfördela fastighetsskatten till kommunerna hoppas regeringen på att skapa en mer rättvis fördelning av intäkterna från vindkraften och ge kommunerna incitament att stödja utbyggnaden av vindkraft.

Incitamentsutredning

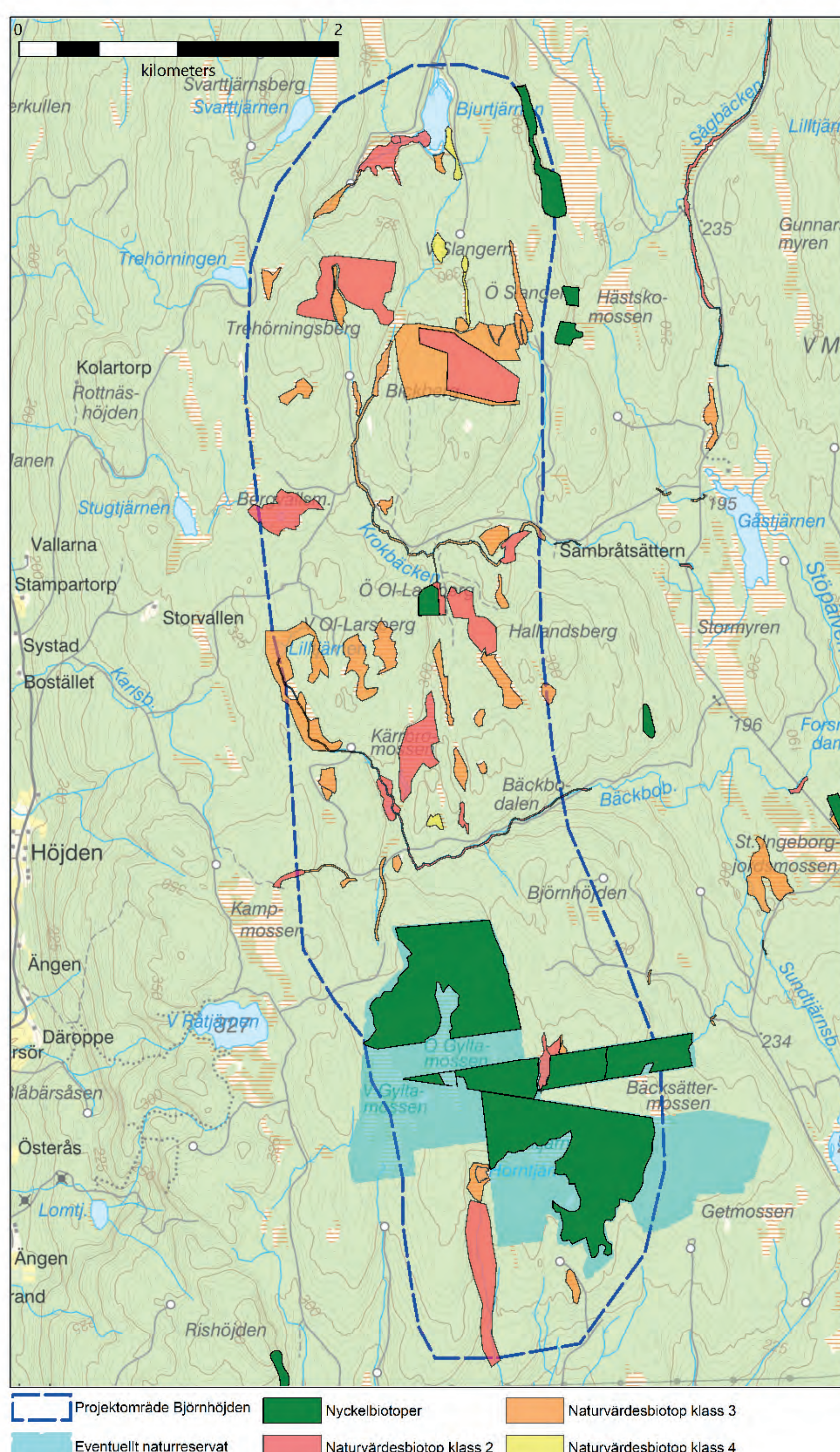
Regeringen har även genomfört en incitamentsutredning för vindkraft, kallad "Värdet av vinden". Bland annat föreslås att en andel av intäkterna från vindkraftsparker ska gå till närboende och till lokalsamhällets utveckling. Ägare av intilliggande fastigheter ska också få möjlighet till inlösen av sin fastighet. Regeringen har ännu inte tagit några beslut utifrån utredningens resultat, men Tekniska verken bevakar utredningen.



För vindkraftsparken Häjsberget och södra Länsmansberget i Värmland har Tekniska verken gett bygdepeng till bland annat renovering av en hembygdsgränd, handikappanpassning av en fiskebrygga och byggande av vindskydd för allmänheten.

Markbundna naturvärden

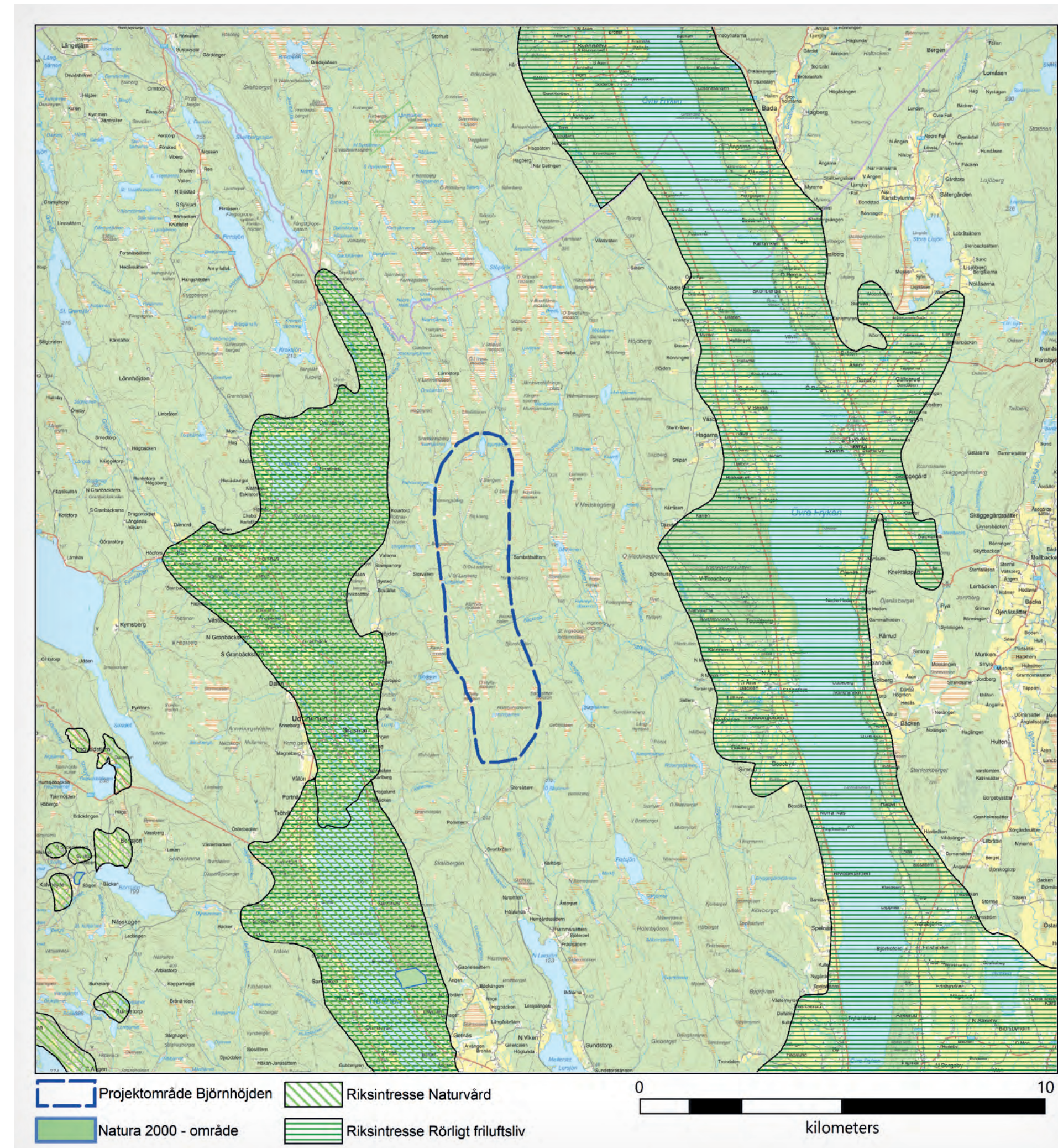
Skogslandskapet är påverkat av skogsbruk med inslag av avverkning och ungskog. De högsta naturvärdena inom området återfinns i äldre barrskog med död ved och i våtmarker och andra fuktiga miljöer. Det finns enligt Skogsstyrelsen tre avgränsade nyckelbiotoper inom området, och det finns också ett område i södra delen som utreds för att eventuellt bli ett naturreservat. Sweco har under 2024 genomfört en naturvärdesinventering i området. Rapport från inventeringen kommer att ingå i miljökonsekvensbeskrivningen, tillsammans med en bedömning av vindkraftsprojektets påverkan på naturmiljön, och hur den kan göras så liten som möjligt.



Skyddade områden

Inom en mil från projektområdet finns ett antal områden som är utpekade som riksintressen för naturvård eller friluftsliv. Bland dessa kan nämnas det stora området Fryksdalen, på som närmst cirka 1 kilometers avstånd från projektområdet, som utgör riksintresse för det rörliga friluftslivet.

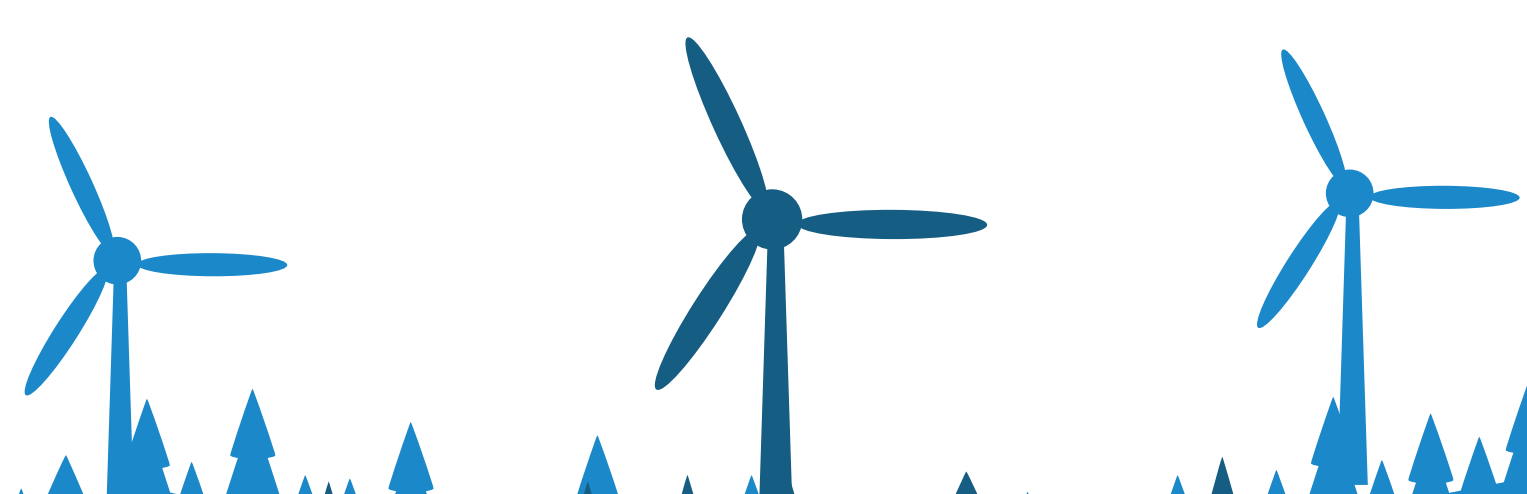
Den västra grenen av riksintresset Fryksdalen sammanfaller med områdena Gräsmarksdeltat och Rossnen, som utgör riksintressen för naturvård. På lite längre avstånd finns även fyra mindre riksintresseområden för naturvård som alla hör till Finnbygden. Gettjärnskläppen ligger på cirka 5 kilometers avstånd från projektområdet och är utpekad som Natura 2000-område. I miljökonsekvensbeskrivningen kommer vi att utreda hur de skyddade områdena kan komma att påverkas av vindkraftsetableringen, genom till exempel buller, synbarhet och påverkan på fåglar.



Kulturmiljö och arkeologi

Inom och i närheten av utredningsområdet finns relativt få fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar enligt Riksantikvarieämbetets databas Fornsök. Den fornlämning som finns inom projektområdet är en fäbod. Utöver den finns det en övrig kulturhistorisk lämning (fångstgropsliknande lämning) samt fyra möjliga fornlämningar (torplämningar).

Inför miljökonsekvensbeskrivningen kommer en extern part att genomföra en arkeologisk utredning på de områden som kan vara aktuella att genomföra anläggningsåtgärder vid. Den arkeologiska utredningen kommer även innehålla en siktlinjeanalys som beskriver påverkan på utpekade riksintresse för kulturmiljöer och de kulturmiljöer som finns med i Länsstyrelsens kulturmiljöprogram inom 20 km från projektområdet.



Vattenmiljöer

Inom Björnhöjdens projektområde finns sjöarna Bjurtjärnen, Liltjärnen och Horntjärnen. Sjön Trehörningen ligger precis utanför projektområdet. Det finns även ett antal mindre bäckar inom projektområdet. Närmaste klassade vattenförekomst är Stöpaälven som är som närmast belägen cirka 300 meter från projektområdet. Det kan bli aktuellt att passera Stöpaälven med infartsvägen till projektområdet. Dock kommer det i så fall att göras där det redan finns en befintlig väg. En eventuell påverkan på vattenförekomsten eller andra sjöar och vattendrag inom projektområdet kommer att utredas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Generellt gäller strandskydd om 100 meter från strandlinjen. På vissa platser kan det också finnas utökat strandskydd, upp till 300 meter. Tekniska verken bedömer att projektområdet inte innehåller utökat strandskydd men att sjöarna i området omfattas av strandskydd om 100 meter.

Inget vattenskyddsområde finns inom eller i närheten av projektområdet.



Bild: Sjön Horntjärnen.
Foto: Sweco, Fladdermusinventering, Björnhöjden, Sunne.

Fladdermöss

Vindkraftverk är en möjlig dödsorsak för fladdermöss, bland annat på grund av kollision. När vindkraftsvingarna snurrar ger de också snabba tryckförändringar som kan leda till inre skador om en fladdermus passerar för nära vingarna. Flest fladdermöss dör vid vindkraftverk på sensommaren och hösten samt vid svaga vindar. För att minimera påverkan på fladdermöss så kan vindkraftverken utrustas med fladdermusstyrning. Det innebär att de stängs av när det är risk för att fladdermöss rör sig mycket i området. Med fladdermusstyrning förväntas dödsfallen minska med mellan 60 och 90 procent

Det finns många olika arter av fladdermöss och de är olika känsliga för vindkraft. Fladdermöss inventerades under sommaren 2024, och resultat av inventeringen kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen tillsammans med förslag till skyddsåtgärder.



Nordfladdermus är en av de fladdermusarter som förekommer i området.



Fiskgjuse är en av de fågelarter som inventeras

Fåglar

När vi undersöker var en vindkraftspark ska placeras är inventering av fågellivet av största vikt. Vindkraftverk kan huvudsakligen störa fågellivet på tre sätt: kollisionsrisk, förlust av lämpliga livsmiljöer eller störning. Under 2024 och 2025 inventeras de fågelarter som kan komma att påverkas av vindkraftsprojektet. Några av de fåglar som inventeras är

- örnar
- ugglor
- övriga rovfåglar
- lommar
- skogshöns (tjäder och orre).

Skuggor

Vingarna på vindkraftverken ger rörliga skuggor som kan vara störande för allmänheten och närliggande bostäder. Skuggor faller bara över bostaden när ett vindkraftverk och solen befinner sig i linje med huset.

Vanligtvis får vindkraftverk skugga närliggande bostäder som högst 8 timmar per år. Om det skulle finnas risk för att vindkraftverken skuggar bostäder mer än vad som är tillåtet så förses vindkraftverken med skuggstyrningsautomatik. Det innebär att vindkraftverken stängs av när det finns risk för att de skuggar en bostad.

Tekniska verken har tagit fram en skuggberäkning för de preliminära vindkraftverksplaceringarna. Beräkningarna visar att några bostäder i närområdet kan komma att drabbas av rörliga skuggor. Därför kommer vi förse de aktuella vindkraftverken med skuggstyrningsautomatik, så att de rörliga skuggorna kan undvikas.



Skugga från ett vindkraftverk

Hinderljus

Transportstyrelsen kräver att vindkraftverk ska ha hinderljus. Hinderljus är lysande eller blinkande lampor som monteras på höga byggnadsverk för att kunna varna flygtrafik. Vilken typ av hinderljus som krävs beror på hur höga vindkraftverken är. Den önskade höjden för projekt Björnhöjden är 280 meter och enligt nuvarande regelverk krävs då vita blinkande hinderljus på vindkraftverken i ytterkanten av parken och röda fasta hinderljus på vindkraftverken inne i parken.

Transportstyrelsen har tagit fram nya föreskrifter om hinderbelysning som är ute på remiss. Enligt det nya förslaget ändras kraven från högintensivt vitt till medelintensivt rött ljus för vindkraftverk i den här höjden. Syftet med förändringarna är bland annat att minska olägenheterna för boende i närheten av vindkraftsparken.



Hinderljus

Isbildning

På vintern finns det en risk för att is bildas på vindkraftverkens vingar och maskinhus. Oftast faller isen rakt ner från vindkraftverken, precis som från hustak, men risk finns att isen slungas iväg. Risken för att is ska bildas är störst vid fuktigt väder och minusgrader.

Varningsskyltar kommer att sättas upp vid infartsvägar för att varna för fallande is vintertid.

Tekniska verken rekommenderar inte ett visst skyddsavstånd till vindkraftverk. Vi föreslår att om man närmar sig ett vindkraftverk vintertid, så är det bra att stanna en bit ifrån för att se om det finns någon is på vingarna, innan man går ända fram till vindkraftverket.

Friluftsliv

Det kommer gå att jaga, vandra och plocka bär och svamp i området, även om vindkraftverken byggs, och allemansrätten gäller även fortsatt.

I regionen finns det områden som är viktiga för friluftsliv, och där områdena kommer att påverkas genom att vindkraftverken kommer att synas därifrån. Utanför utredningsområdet finns det riksintressen för rörligt friluftsliv. Påverkan på friluftslivet och synbarhet från platser som är viktiga för friluftslivet kommer att utredas utförligt i miljökonsekvensbeskrivningen.

Landskapsbilden är en kombination av naturförutsättningarna och människans kulturella påverkan. Den ständiga förändringen av landskapet är en del av dess utveckling. Ny bebyggelse såsom fritids- och bostadshus ger en långsam förändring av landskapet, medan vindkraftsutbyggnad ger en snabbare förändring av landskapsbilden. Det är subjektivt hur vindkraftverk upplevs som inslag i landskapet.

För vindkraftsprojektet Björnhöjden har vi både tagit fram fotomontage och en synbarhetsanalys, som visar var vindkraftverken kommer vara synliga från olika ställen i landskapet. Du kan se synbarhetsanalysen till höger. Fotomontagen hittar du på andra affischer i utställningen.

Fotomontage och synbarhetsanalys används tillsammans för att försöka illustrera hur en kommande vindkraftspark kommer att påverka landskapsbilden.

Synbarhetsanalys

Synbarhetsanalysen visar var i landskapet vindkraftverken kommer att vara synliga. På de färgade ytorna kommer minst ett vindkraftverk att synas till någon del. I synbarhetsanalysen har vi tagit hänsyn till skogen och terrängens höjd. Information om skogen bygger på Sveriges lantbruksuniversitets skogskarta från 2010. Hur mycket vindkraftverken syns minskar påtagligt med avståndet. Analysen är teoretisk och tar inte hänsyn till bebyggelse.

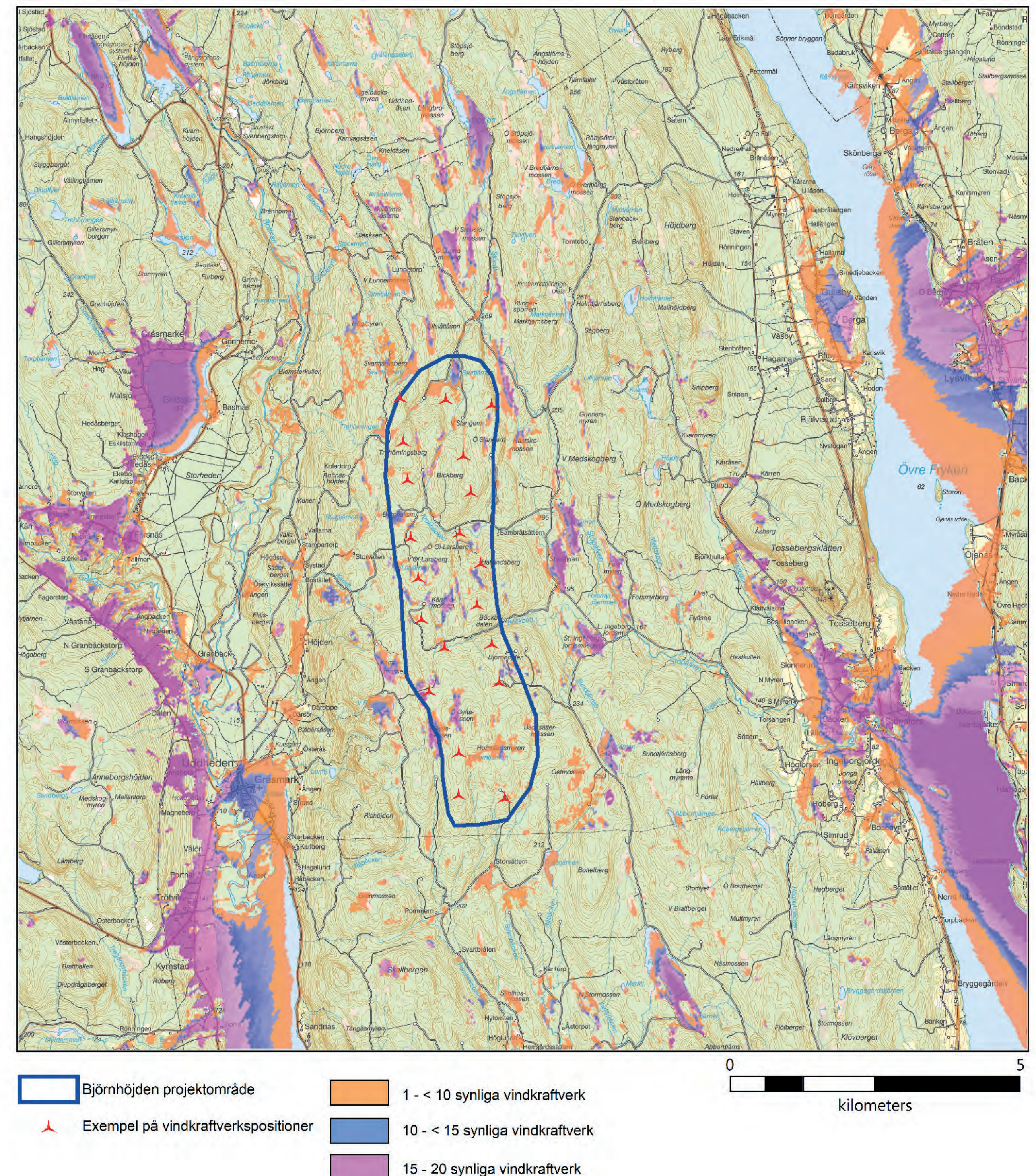
Fotomontage

Tekniska verken har gjort fotomontage som visar hur det kan se ut från de platser som ligger runtom vindkraftsparken Björnhöjden. Fotona är tagna under 2024. På kartan ser du vilka platser fotografierna är tagna ifrån.

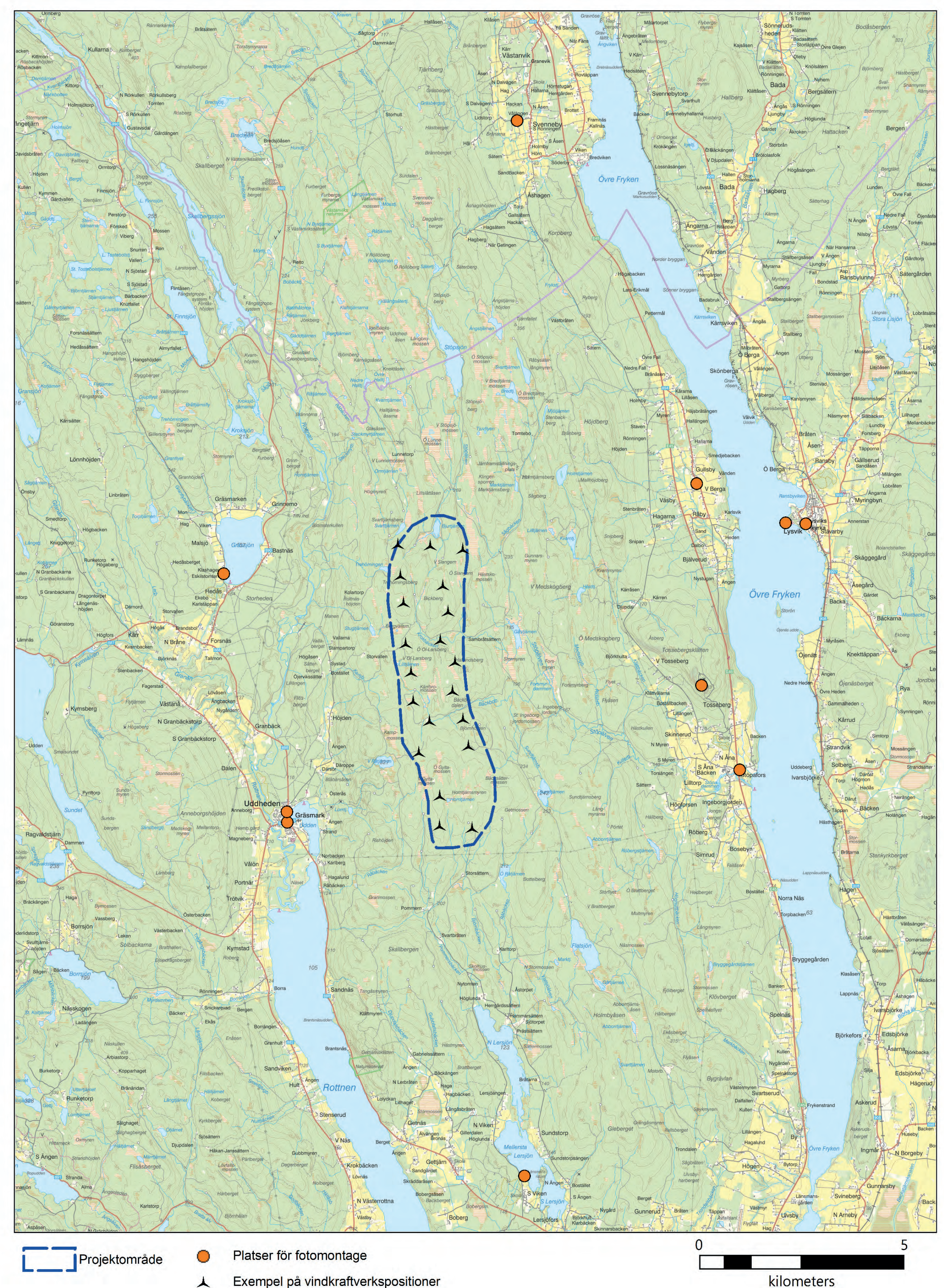
Vi har tagit fram fotomontage för vårt huvudalternativ med 20 vindkraftverk.

Så här gör vi våra fotomontage:

- Vi letar upp lämpliga platser för fotomontage.
- Platserna ska ha öppna ytor med bra sikt.
- Platserna ska gärna finnas i olika väderstreck runt den planerade vindkraftsparken, för att få en bra helhetsbild.
- Vi fotograferar och tar referenspunkter med GPS.
- Med hjälp av beräkningsprogrammet WindPRO, som tar hänsyn till terräng och markhöjder, tar vi sedan fram fotomontage.



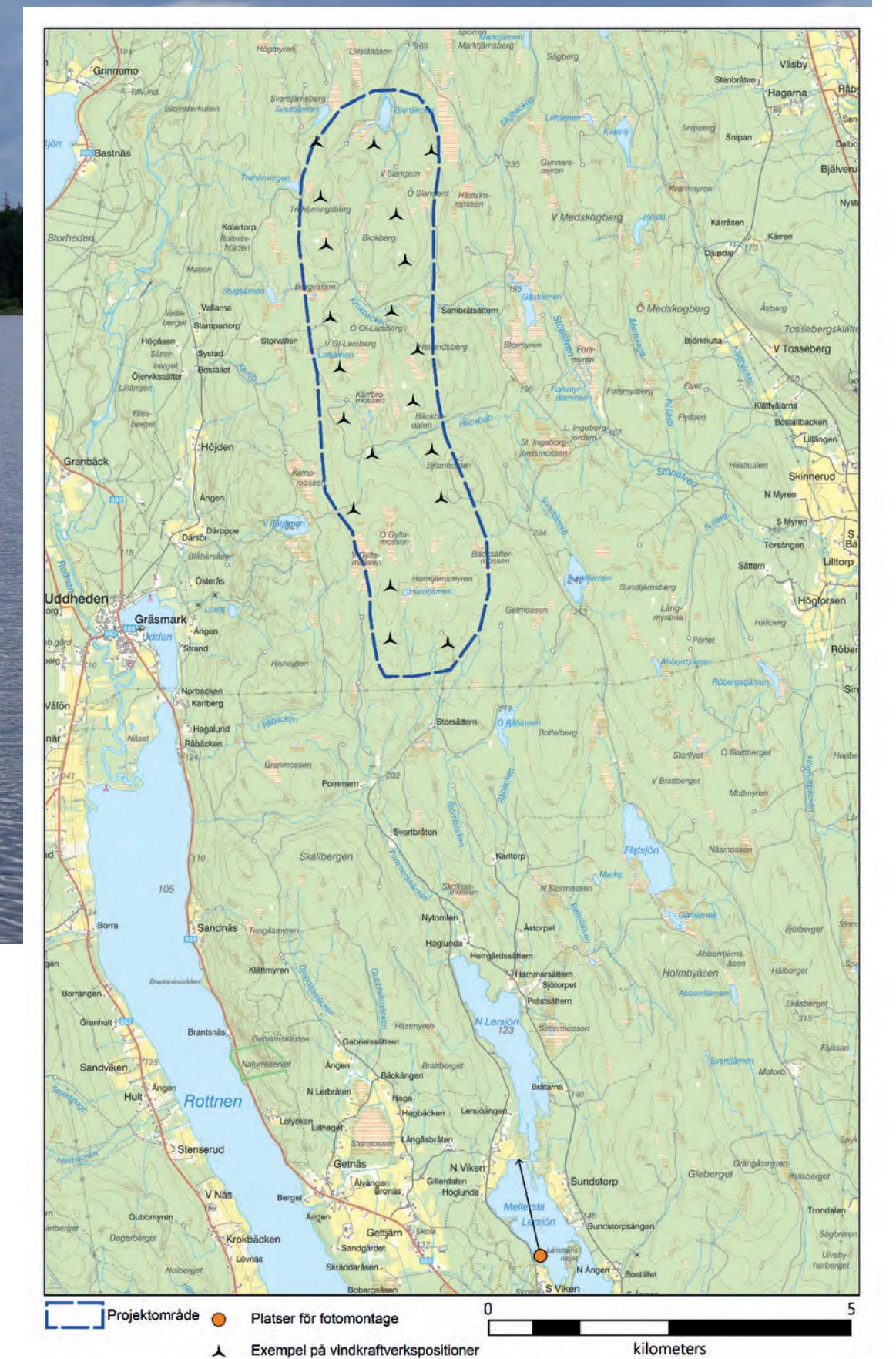
Kartan visar den synbarhetsanalys som har gjorts för vindkraftsprojekt Björnhöjden.



Fotomontage

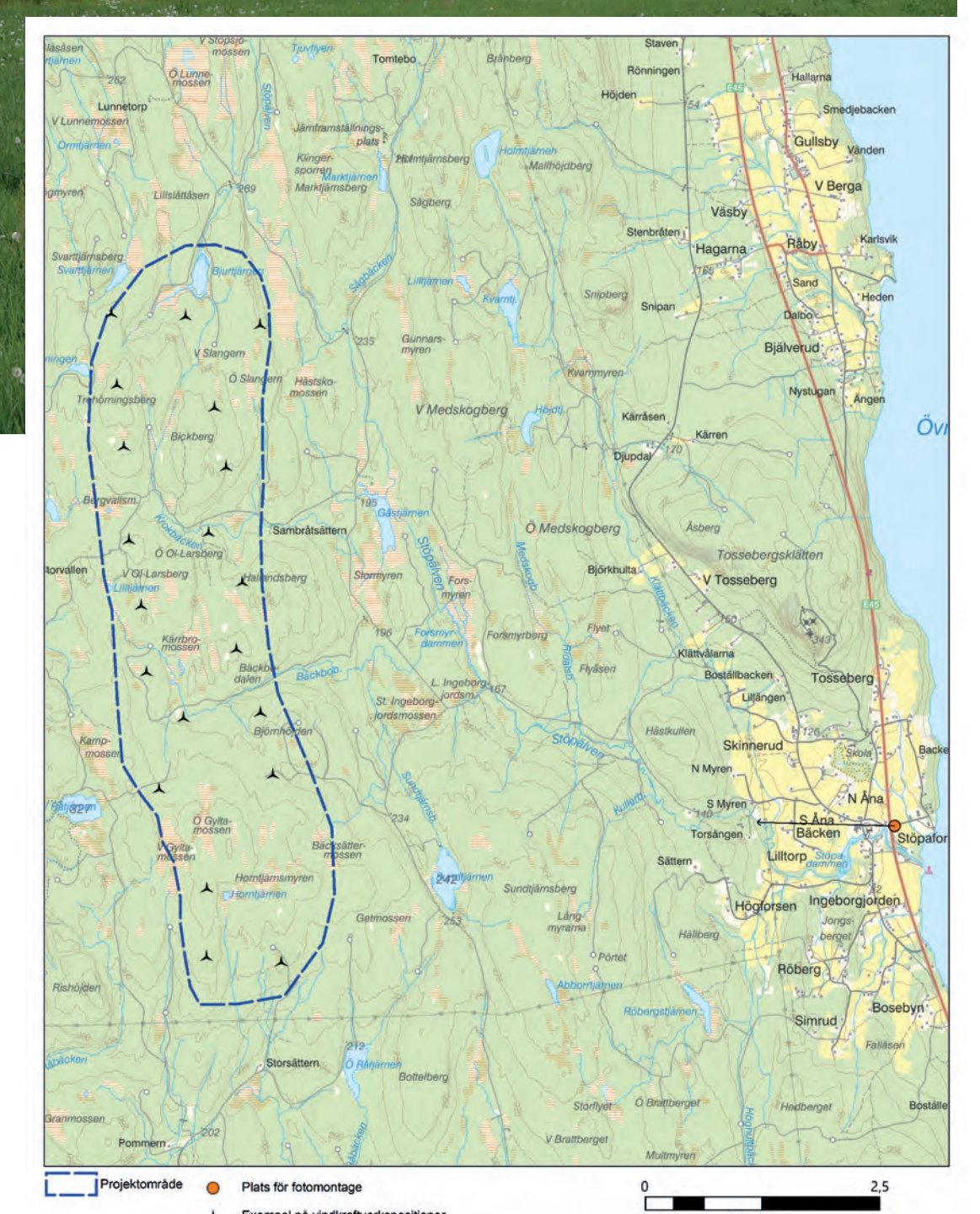
Vindkraftverken kan vara skymda av terräng och vegetation. För platser där en eller flera vindkraftverk är helt skymda så finns det därför två fotomontage. Det första fotomontaget visar symboler för att ge en uppfattning om var vindkraftverken är. Det gula strecket är horisontlinjen. De vindkraftverk/delar av vindkraftverk som är under horisontlinjen på bild ett kommer att döljas av terrängen. Den andra bilden visar fotomontaget utan symboler.

1. Mellersta Lersjön



Det är cirka 8,2 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.

2. Stöpafors



Det är cirka 6 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.

Fotomontage

Vindkraftverken kan vara skynda av terräng och vegetation. För platser där en eller flera vindkraftverk är helt skynda så finns det därför två fotomontage. Det första fotomontaget visar symboler för att ge en uppfattning om var vindkraftverken är. Det gula strecket är horisontlinjen. De vindkraftverk/delar av vindkraftverk som är under horisontlinjen på bild ett kommer att döljas av terrängen. Den andra bilden visar fotomontaget utan symboler.

3. Gräsmark



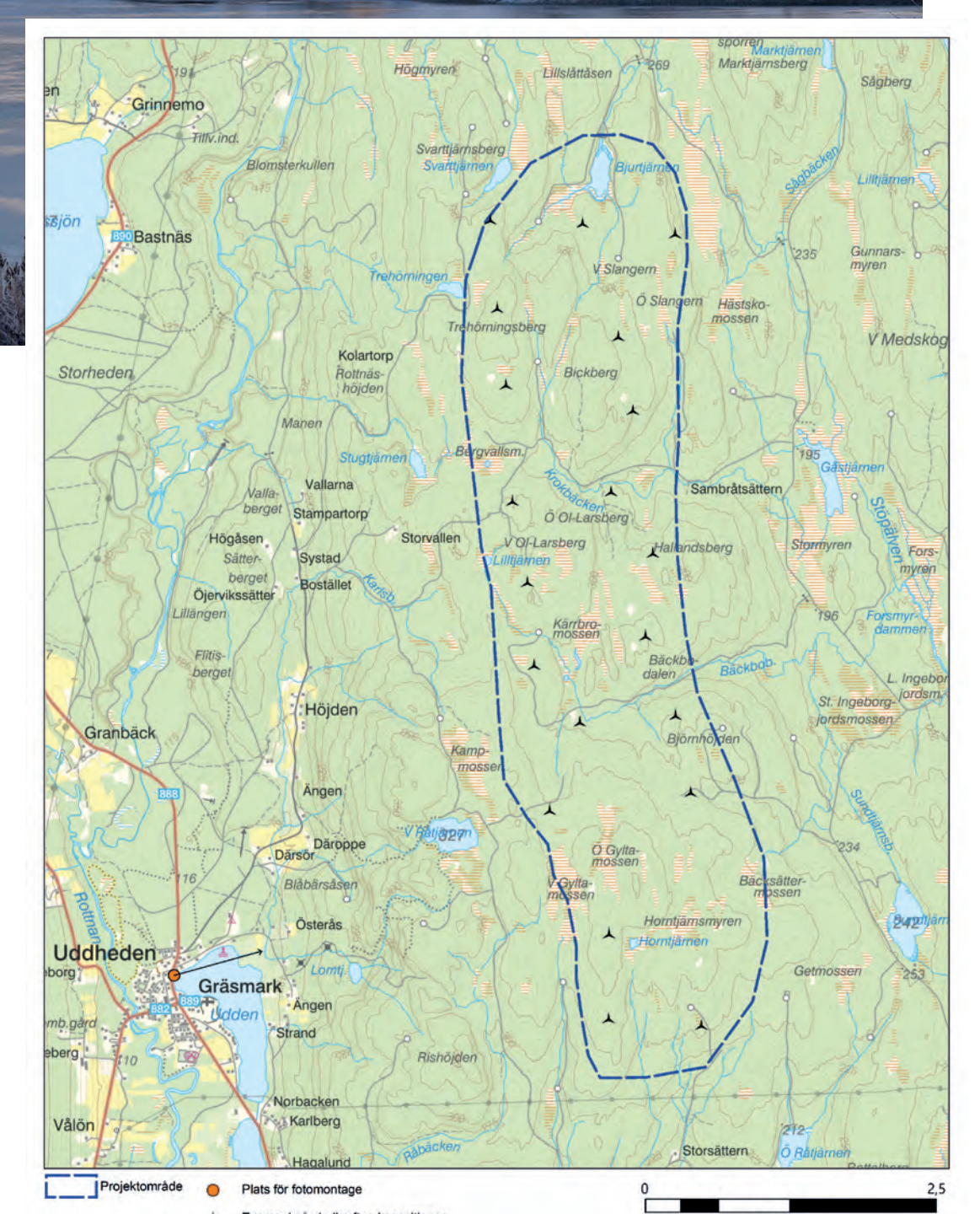
Det är cirka 3,4 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



4. Uddheden



Det är cirka 3,4 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



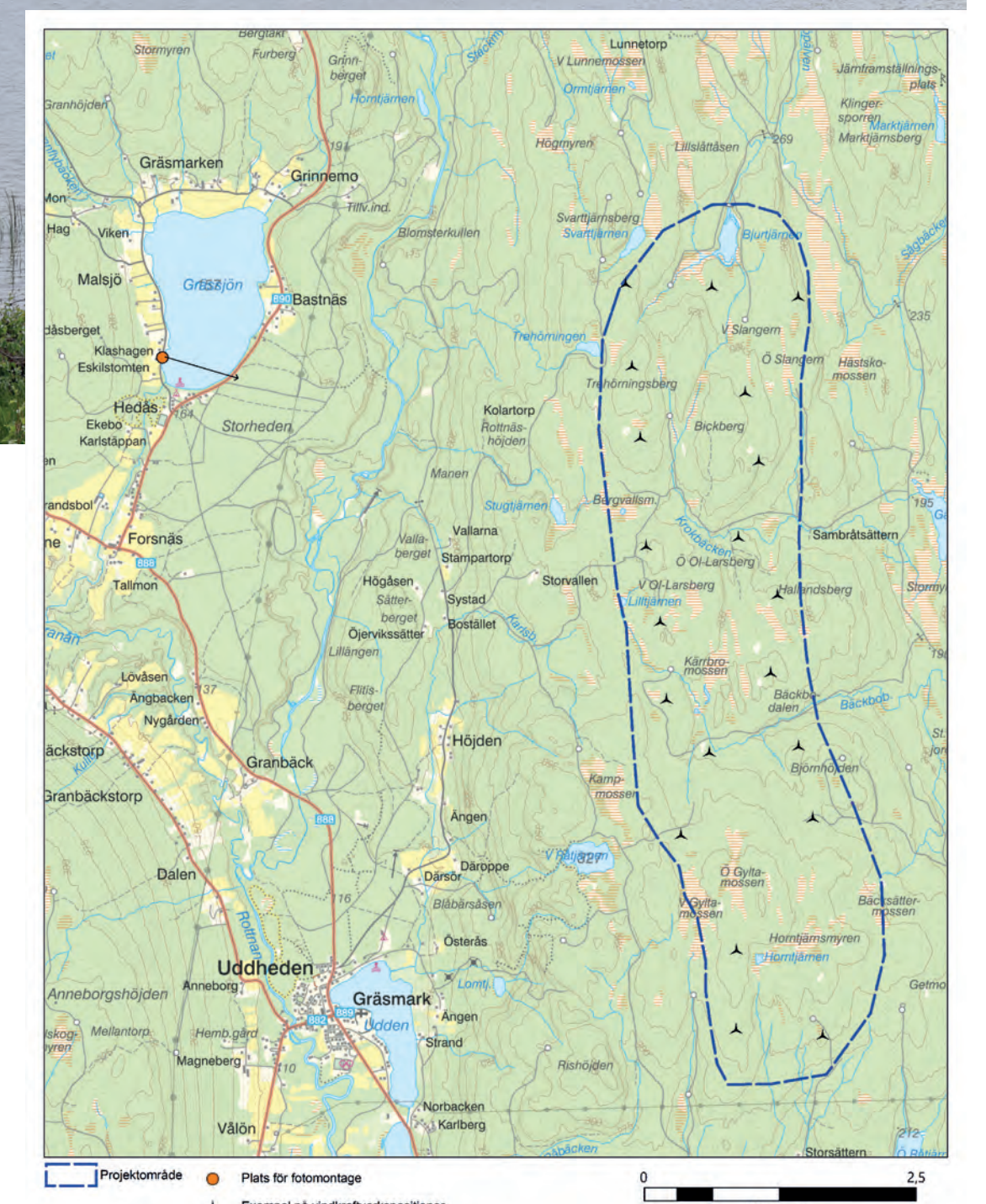
Fotomontage

Vindkraftverken kan vara skymda av terräng och vegetation. För platser där en eller flera vindkraftverk är helt skymda så finns det därför två fotomontage. Det första fotomontaget visar symboler för att ge en uppfattning om var vindkraftverken är. Det gula strecket är horisontlinjen. De vindkraftverk/delar av vindkraftverk som är under horisontlinjen på bild ett kommer att döljas av terrängen. Den andra bilden visar fotomontaget utan symboler.

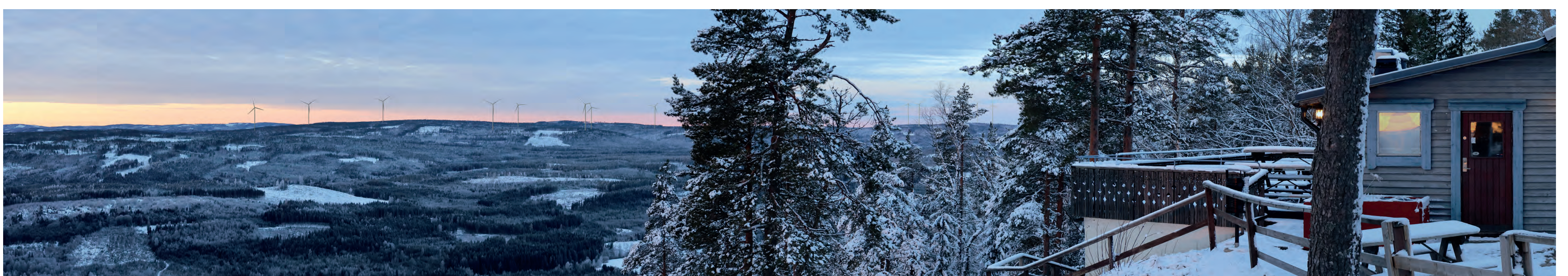
5. Grässjön



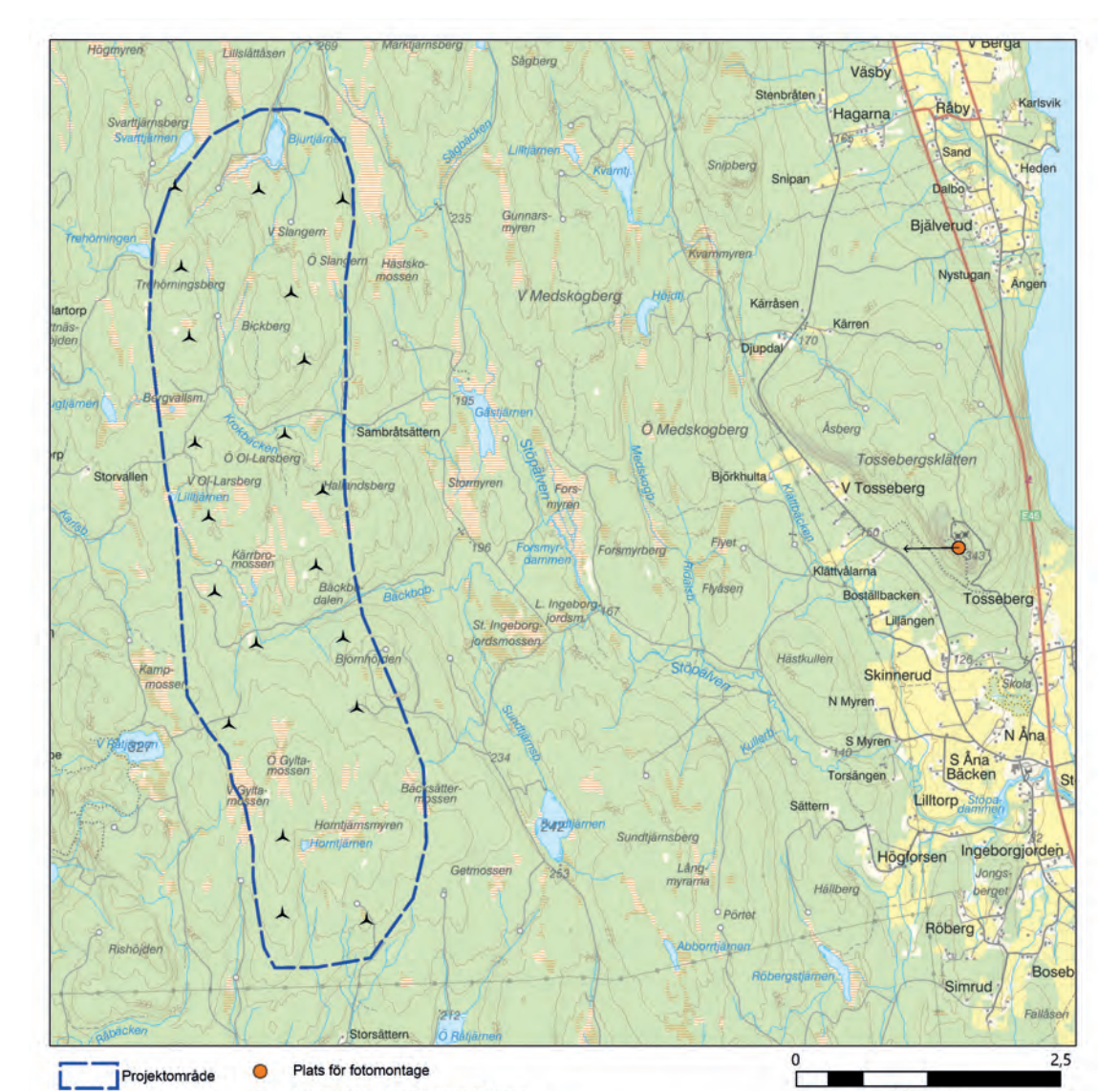
Det är cirka 4 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



6. Tossebergsklätten



Det är cirka 5,5 km till närmaste vindkraftverk. Den orangea punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



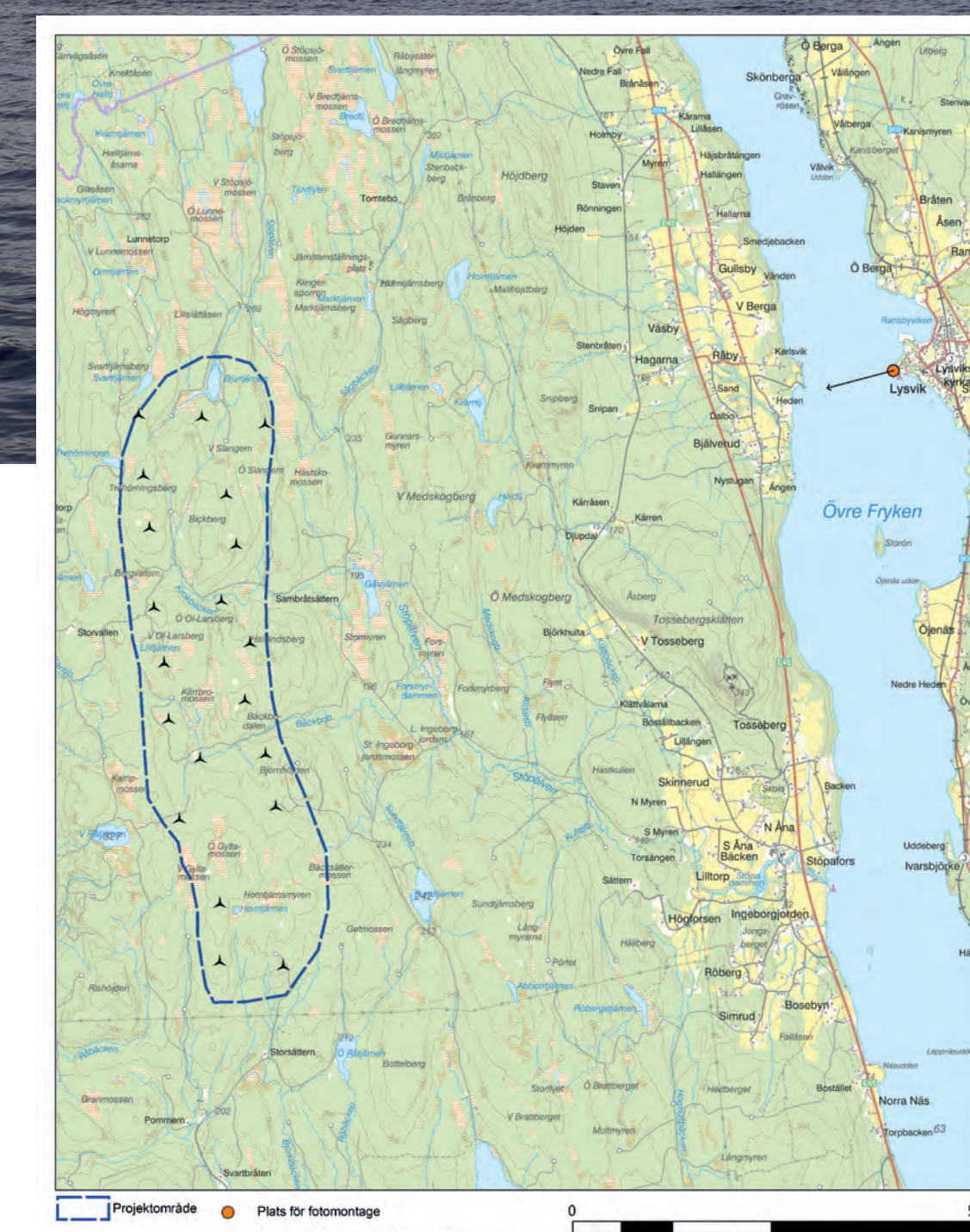
Fotomontage

Vindkraftverken kan vara skymda av terräng och vegetation. För platser där en eller flera vindkraftverk är helt skymda så finns det därför två fotomontage. Det första fotomontaget visar symboler för att ge en uppfattning om var vindkraftverken är. Det gula strecket är horisontlinjen. De vindkraftverk/delar av vindkraftverk som är under horisontlinjen på bild ett kommer att döljas av terrängen. Den andra bilden visar fotomontaget utan symboler.

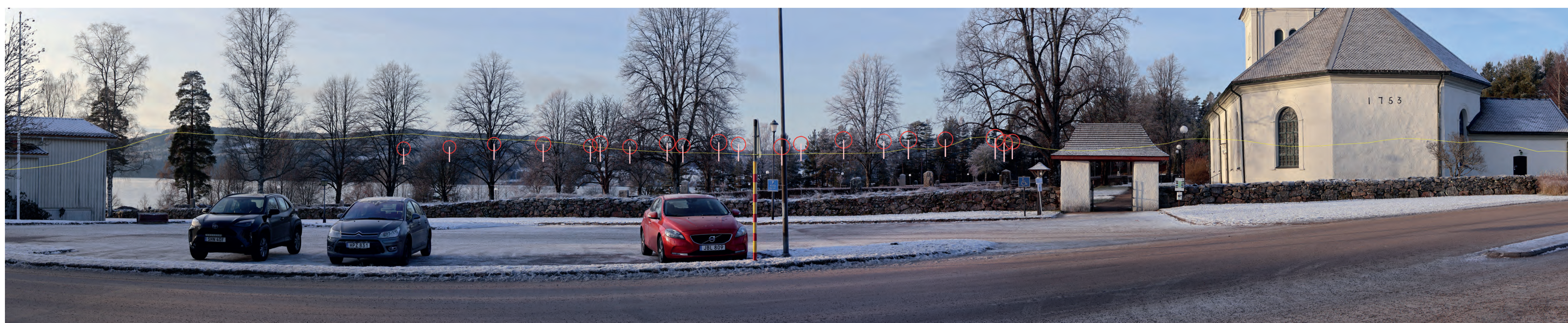
7. Lysvik Camping



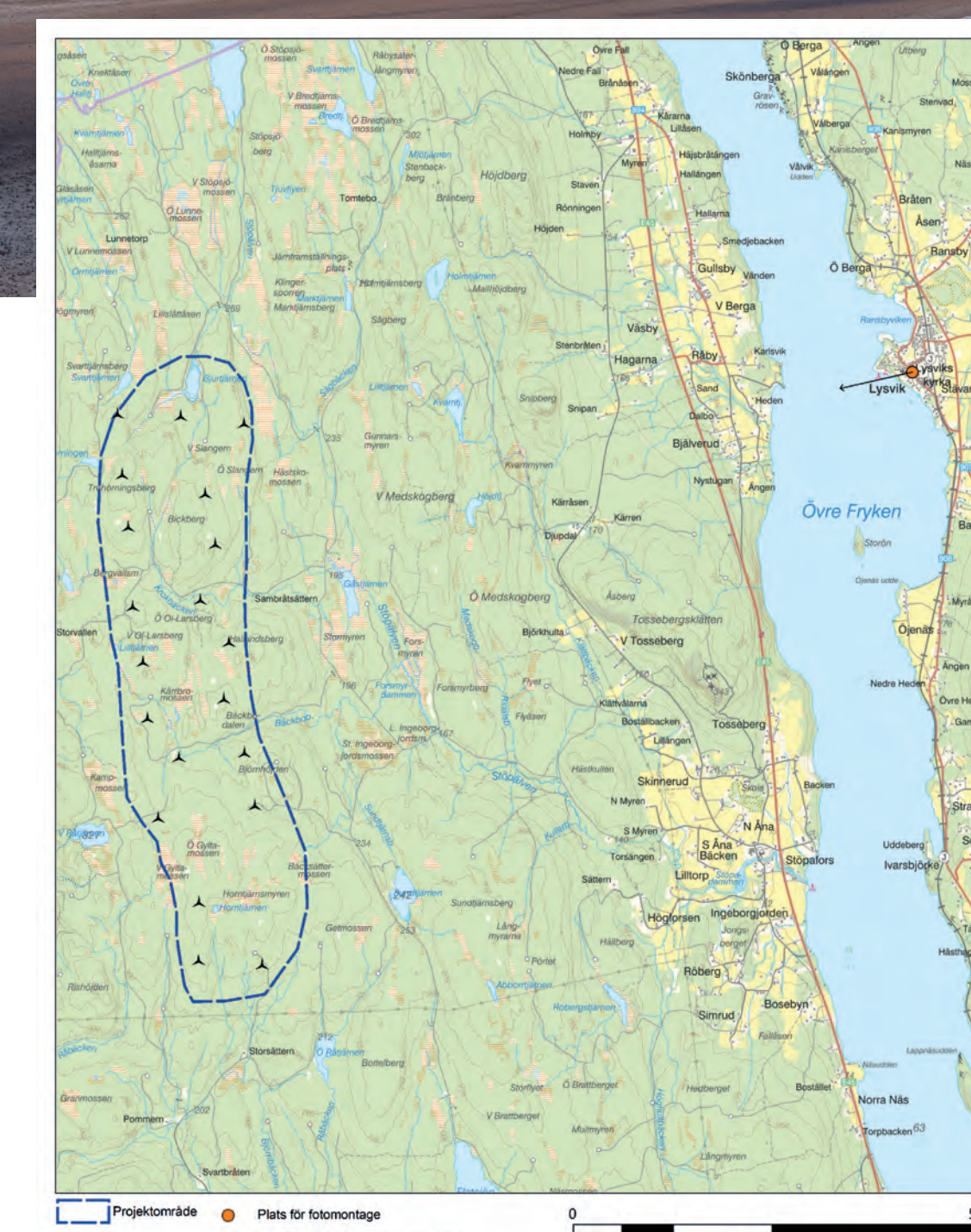
Det är 7,8 km till närmaste vindkraftverk. Den röda punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



8. Lysvik kyrka



Det är 8,3 km till närmaste vindkraftverk. Den röda punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



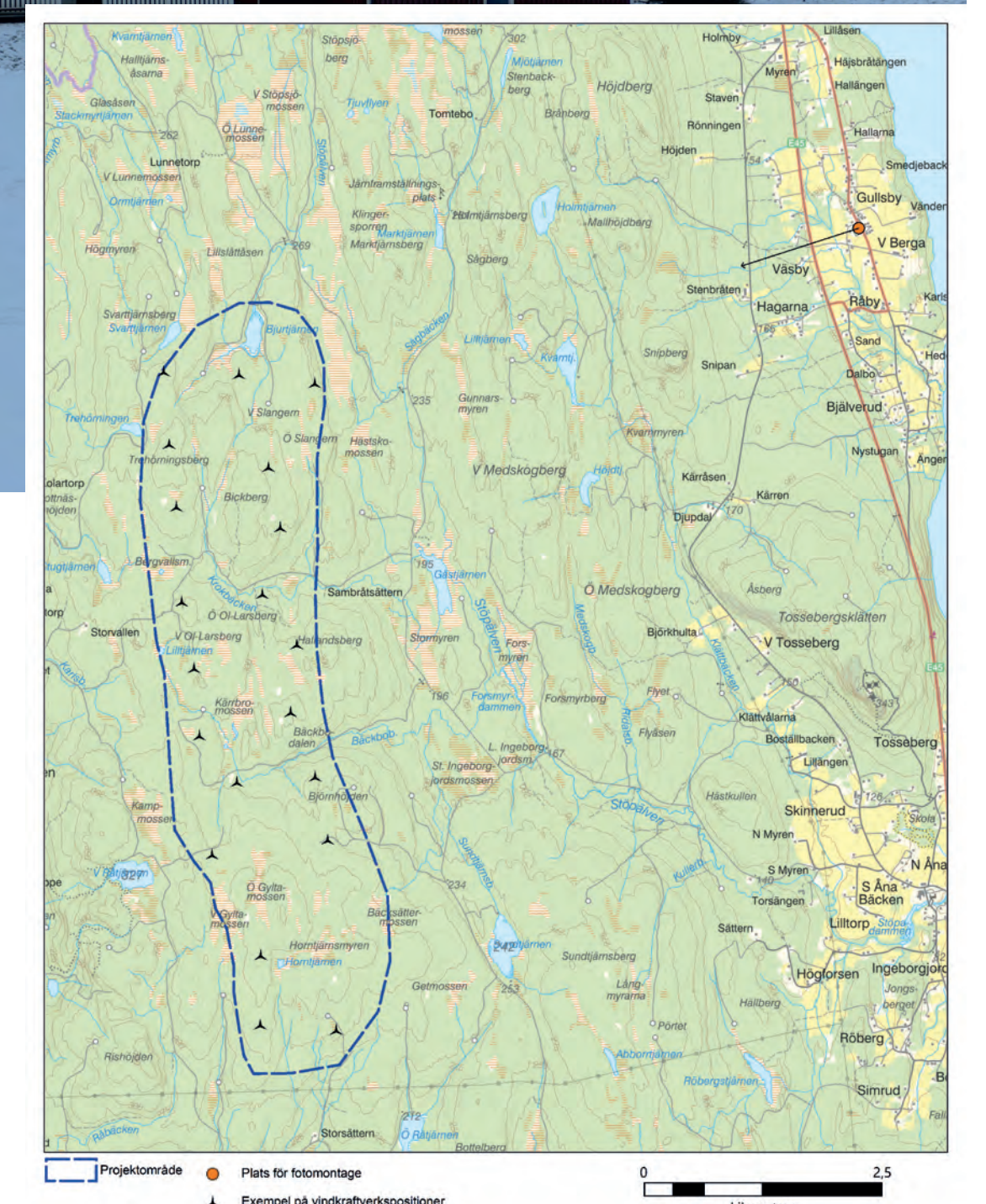
Fotomontage

Vindkraftverken kan vara skymda av terräng och vegetation. För platser där en eller flera vindkraftverk är helt skymda så finns det därför två fotomontage. Det första fotomontaget visar symboler för att ge en uppfattning om var vindkraftverken är. Det gula strecket är horisontlinjen. De vindkraftverk/delar av vindkraftverk som är under horisontlinjen på bild ett kommer att döljas av terrängen. Den andra bilden visar fotomontaget utan symboler.

9. Gullsby



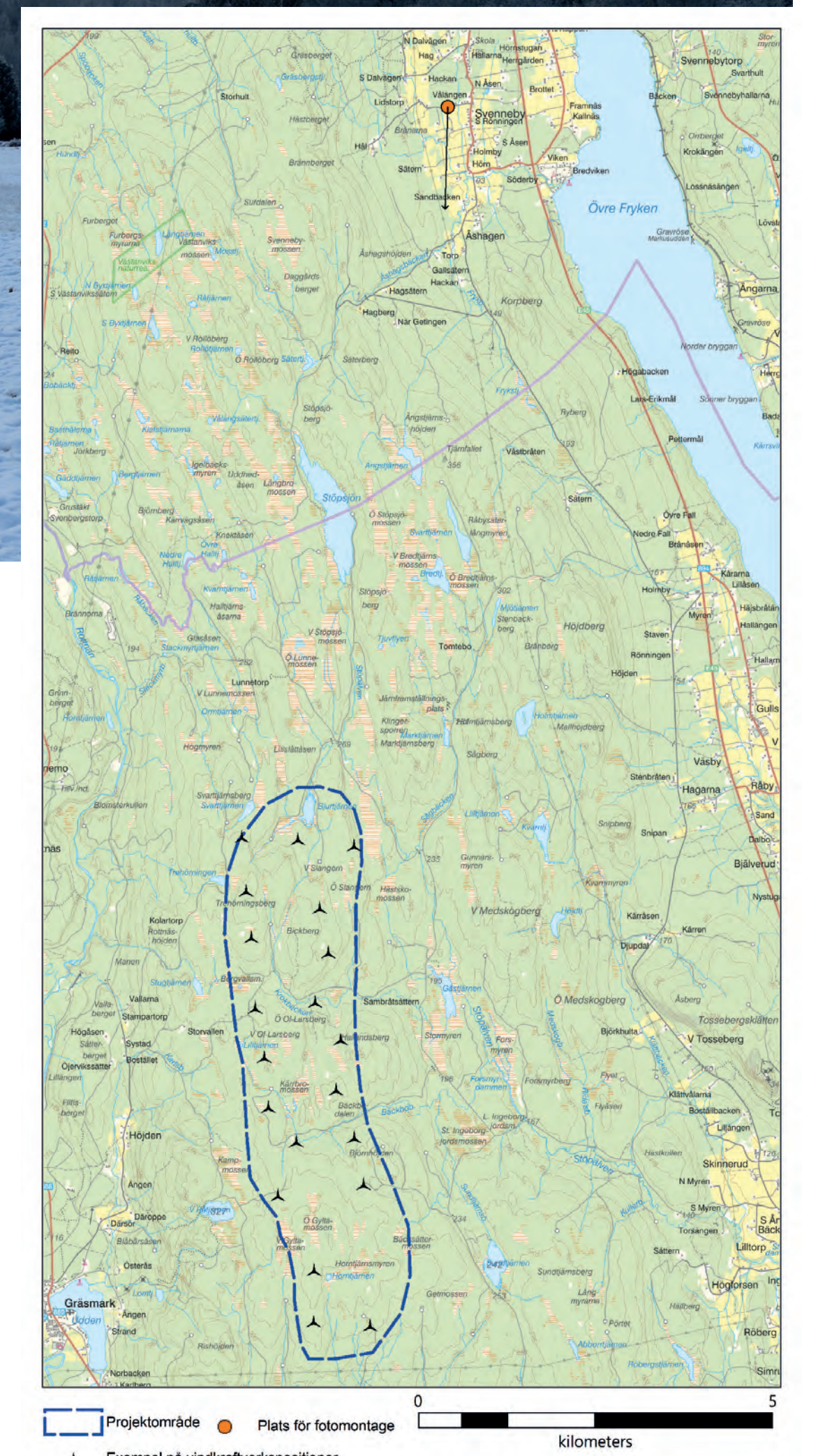
Det är 5,8 km till närmaste vindkraftverk. Den röda punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



10. Svenneby



Det är 9,8 km till närmaste vindkraftverk. Den röda punkten och pilen på kartan anger var bilden till fotomontaget är tagen och i vilken riktning du tittar.



Ljud och buller

Ett vindkraftverk ger upphov till ljud både under byggnation, drift och avveckling. Det uppstår buller från transporter och maskiner vid byggnation och avveckling. Här fokuserar vi på ljudet under drift.

När vingarna på ett vindkraftverk passerar genom luften uppstår ett aerodynamiskt ljud som kan beskrivas som ett rytmiskt svischande eller väsende. Ljudet kommer främst från den yttre delen av vingarna.

Detta kan påverka ljudnivån:

- **Avstånd**
Ljudnivån är lägre ju längre ifrån vindkraftverket du är.
- **Markförhållanden**
Berg och höjder kan skärma av ljudet från vindkraftverken. Hur mycket av ljudet som absorberas av de närliggande omgivningarna till vindkraftverken och bostadsfastigheter beror på vilken typ av mark det är runt vindkraftverket.
- **Meteorologiska förhållanden**
Ljudet varierar beroende på olika meteorologiska förhållanden, till exempel vindhastighet, temperatur och luftfuktighet.

Ljudet från vindkraftverk påminner om vindsus. När det blåser mycket, runt 8 m/s eller mer, överröstas ofta vindkraftverket av andra ljud.

Storleken avgör inte ljudnivån

Olika vindkraftverk låter olika mycket. Ett större vindkraftverk behöver inte ha högre ljudnivåer än mindre. Många nya vindkraftverk har lägre eller likvärdiga ljudnivåer, trots längre vingar.

Forskning och utveckling pågår ständigt för att ta fram vindkraftverk med lägre ljudnivåer. Några exempel är att förse vingarna med taggar eller att utveckla formen på vingarna utifrån studier av ugglevingar.

Riktvärden och kontroll

Riktvärdet för ljud från vindkraftverk är 40 decibel vid bostäder.

Ljudnivåerna kan kontrolleras med två metoder:

- **Emissionsmätning** – Ljudet mäts nära vindkraftverken och därefter beräknar man hur hög ljudnivån kommer vara vid närliggande bostäder.
- **Immissionsmätning** – Ljudet från vindkraftverken mäts vid närliggande bostäder. Det är svårt att få bra noggrannhet vid immissionsmätningar, eftersom ljudmätningarna ofta störs av andra ljudkällor, som exempelvis lövprassel, vindsus, trafik och fåglar.

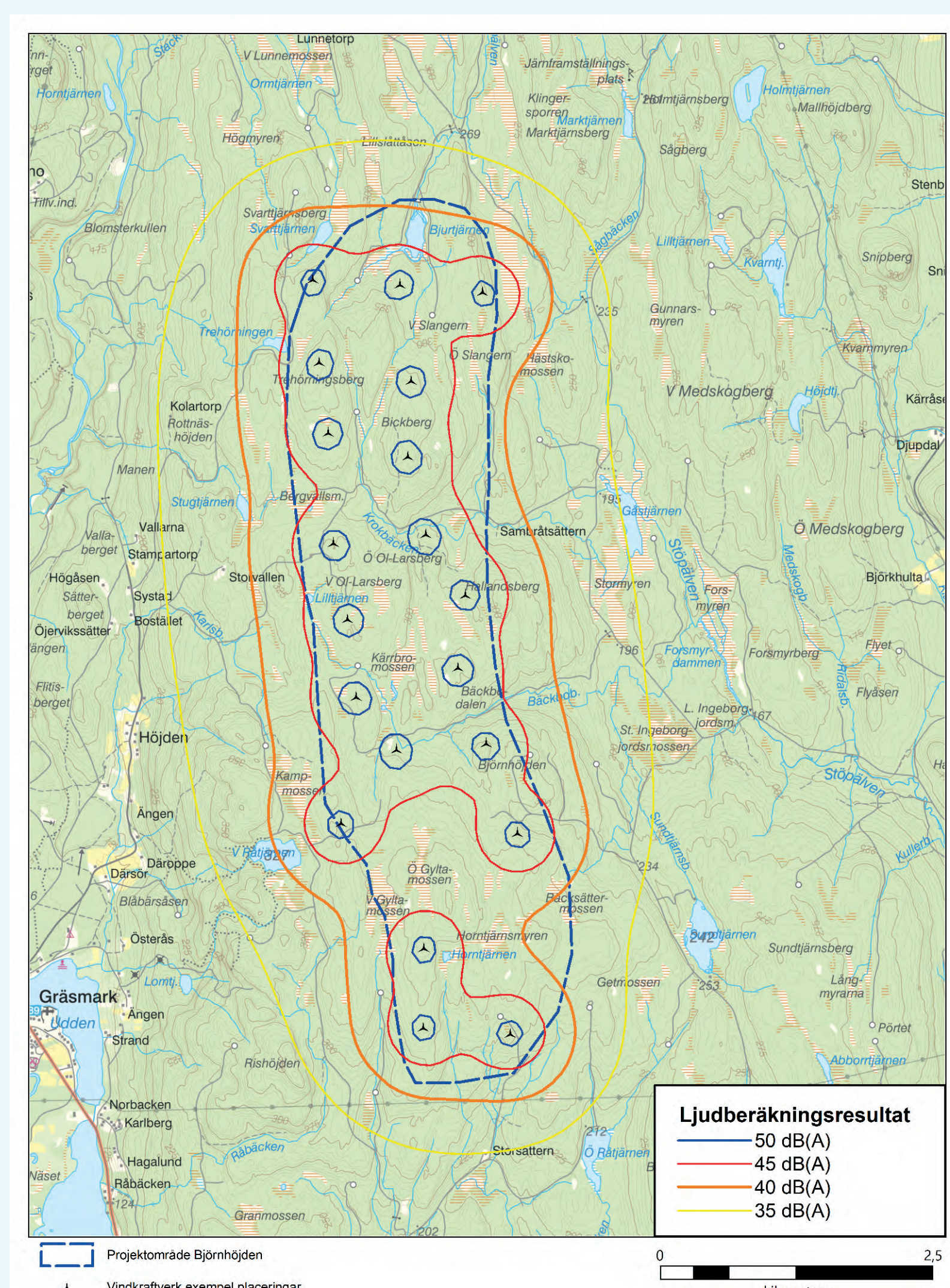
Kontroller av ljudnivå görs efter att vindkraftverken är byggda. Om det, trots utredningarna, skulle visa sig att bullerkraven inte kan hållas så finns det möjlighet att göra åtgärder som t ex att ställa ner verkens produktion vid vissa förhållanden.

Lågfrekvent ljud och infraljud

När vindkraftverkets vingar passerar genom luften uppstår ljud som innehåller även lågfrekvent ljud och infraljud.

Lågfrekvent ljud har frekvenser mellan 20 och 200 hertz (Hz). Svenska studier har visat att så länge buller från vindkraftverk inte överskrider riktvärdet 40 dB(A), är risken liten att överskrida riktvärdet för lågfrekvent buller (Naturvårdsverket 2020).

Ljud med frekvenser under cirka 20 Hz kallas för infraljud. Dessa kan vanligtvis inte höras av det mänskliga örat men ändå påverka negativt. Vindkraftverkens rotation ger upphov till infraljud som ofta ligger kring 1 Hz. I det frekvensområdet krävs en nivå på cirka 120 dB för att man ska se en påverkan på människor. På de avstånd som hålls mellan vindkraftverk och bostäder i Sverige blir nivån av infraljud från vindkraftverk betydligt lägre och enligt Naturvårdsverket finns inga belägg för att infraljud vid dessa nivåer skulle ge negativa hälsoeffekter (Naturvårdsverket 2020).



Ljudberäkningar

För att kunna räkna ut hur mycket ljud från vindkraftverket som når bostäderna i närheten använder man särskilda beräkningsmodeller för buller. Då utgår man ofta från den högsta möjliga ljudnivån från vindkraftverken, samt att vindarna blåser allt ljud i riktning mot bostäderna. Detta kallas ett värsta fall-scenario.

Vi har tagit fram en ljudberäkning för vindkraftsprojektet Björnhöjden utifrån Naturvårdsverkets beräkningsmodell. Resultatet går att se i kartan till vänster. Det visar att ljudkravet på 40 dB(A) kommer att hållas vid alla närliggande bostäder. Ljudberäkningen inkluderar inte närliggande verksamheter eller vägar som också medför buller.

En akustiker från Akustikverkstan är med under samrådet och berättar mer om ljud från vindkraftverk samt demonstrerar hur det kan låta.

