

Datum  
2020-10-27Dnr  
425-3898-20Projekt nr  
P50362-1

Energimyndighetens titel på projektet – svenska	
<b>Hållbar vindkraft i Östergötland</b>	
Energimyndighetens titel på projektet – engelska	
Sustainable wind power in Östergötland	
Universitet/högskola/företag	Avdelning/institution
Länsstyrelsen Östergötland	Enheten för energi och klimat
Adress	
Östgötagatan 3, 581 86, Linköping	
Namn på projektledare	
Joakim Svensson	
Namn på ev övriga projektdeltagare	
Nyckelord: 5-7 st	
Vindkraft, förnybar energi, klimat, fysisk planering,	

## Förord

Projektet har finansierats av Energimyndigheten och Länsstyrelsen Östergötland har lett arbetet och Norrköpings kommun har deltagit i det.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	3
Summary .....	3
Inledning/Bakgrund.....	4
Syfte och uppdrag.....	5
Genomförande .....	5
Resultat.....	5
Kommunikation och deltagande inför byggnation av vindkraft .....	5
Fokus under projektet.....	5
Utmaningar inom området .....	6
Slutsatser för vidare arbete .....	7
Länsstyrelsen, Miljöprövning.....	7
Fokus under projektet.....	7
Utmaningar inom området .....	7
Slutsatser för vidare arbete .....	8
Länsstyrelsen, GIS.....	8
Fokus under projektet.....	8
Utmaningar inom området .....	9
Diskussion om det resulterande kartunderlaget .....	10
Slutsatser för vidare arbete och resultat .....	12
Länsstyrelsen, Natur .....	12
Fokus under projektet.....	12
Utmaningar inom området .....	13
Slutsatser för vidare arbete .....	13
Länsstyrelsen, Plan.....	13
Fokus under projektet.....	13
Utmaningar inom området .....	13
Slutsatser för vidare arbete .....	14
Norrköpings kommun.....	14
Fokus under projektet.....	14
Utmaningar inom området .....	14
Slutsatser för vidare arbete .....	14
Diskussion och slutsatser .....	15
Rekommendationer .....	17
Referenser, källor .....	18
Bilagor.....	19

## Sammanfattning

I länet finns det goda förutsättningar för utbyggnad av vindkraft men också många konkurrerande intressen. Det saknas ett heltäckande underlag för kommuner och exploitörer att använda vid planering och etablering av vindkraft. För att skapa acceptans hos allmänheten för vindkraftsetablering i länet krävs ökad kunskap om och delaktighet i vindkraftsprocessen. Projektet är ett första steg i ett mer aktivt, kunskapshöjande och proaktivt arbete från Länsstyrelsen i frågan.

Syftet med projektet har varit att undersöka hur arbetet med de regionala analyserna kan läggas upp: Fokus i analyserna har legat på fysisk planering av vindkraft i regionen. En första version av den regionala analysen har genomförts för att bättre kunna förstå tillämpning och metod. Olika verksamhetsområden inom Länsstyrelsen samt Norrköpings kommun har involverats i projektet. Därmed har olika funktioners perspektiv inkluderats i projektet. Det har bidragit till kunskap om vilka underlag som saknas och behövs inkluderas i en regional analys för vindkraft.

Kommunikation är centralt i vindkraftsfrågan på många sätt. Det är viktigt att kommunicera på rätt sätt vad gäller utpekade områden. Ett exempel är att istället för att peka ut "lämpliga" områden i en analys så kan man benämna dem som "potentiella" områden för etablering. Kommunikation med markägare bör ske inför att deras mark kan pekas ut som potentiella områden för vindkraftsetablering. Denna dialog kan ske genom exempelvis LRF, skogsägarna, hembygdsföreningar. Vidare behövs utbildning för tjänstepersoner och politiker kring processen då det är svårt att bibehålla kompetens kring området. Det behövs kommunikation med andra myndigheter i frågorna. Exempelvis Försvarmakten i frågan om generationsväxling av befintliga vindkraftsverk som ligger inom stoppområde för vindkraftsutbyggnad. I Östergötland är detta en central fråga för framtiden.

Att ha ett detaljerat planeringsunderlag i ett tidigt skede kan vara avgörande för etablering av vindkraft. Det kan också göra att man minskar mängden vindkraftsärenden som avslås och därmed sparar arbetstid för involverade parter.

När det gäller innehållet och metoden för de regionala analyserna finns det några viktiga aspekter att ta hänsyn till. En svårighet är kring arters utbredning, skyddsklassning och dess förflyttningar. Det kan vara bättre att fokusera på lämpliga habitat för arter än de faktiska boplatserna. GIS-analysen kräver mycket handpåläggning vid framtagandet av den och många avväganden behöver göras. Metoden för att ta fram GIS-analysen behöver vara likvärdig i hela landet. Länen kan göra olika avvägningar för lokala förutsättningar men då måste det tydliggöras för att det ska kunna aggregeras till nationell nivå.

Länsstyrelsen bör ha ett tydligt uppdrag med att arbeta främjande med frågorna i länet samt ge kunskap och stöd till länets kommuner. Viktigt att den främjande delen och miljöprövning har en god dialog så att externa parter inte upplever att Länsstyrelsen ger dubbla budskap.

## Summary

In the county, there are good conditions for the development of wind power, but also many competing interests. There is a lack of a comprehensive basis for municipalities and developers to use when planning and establishing wind power. In order to create public acceptance for wind power establishment in the county, increased knowledge of and participation in the wind power process is required. The project is a first step in a more active, knowledge-raising and proactive work from the County Administrative Board in the matter.

The purpose of the project has been to investigate how the work with the regional analyzes can be set up: The focus in the analyzes has been on physical planning of wind power in the region. A first version of the regional analysis has been carried out in order to better understand its application and the method. Various functions within the County Administrative Board and the municipality of Norrköping have been involved in the project. Thus, the perspectives of different functions have been included in the project. It has contributed to knowledge about which data is missing and needs to be included in a regional analysis for wind power.

Communication is central to the wind power issue in many ways. It is important to communicate properly regarding designated areas. An example is that instead of pointing out "suitable" areas in an analysis, you can name them as "potential" areas for establishment. Communication with landowners should take place before their land can be identified as potential areas for wind power establishment. This dialogue can take place through, for example, LRF, the forest owners, local associations. Furthermore, training is needed for officials and politicians around the process as it is difficult to maintain competence in the area. Communication with other authorities is needed on the issues. For example, the Swedish Armed Forces in the issue of generational change of existing wind turbines that are within the stop area for wind power expansion. In Östergötland, this is a central issue for the future.

Having a detailed planning basis at an early stage can be crucial for establishing wind power. It can also reduce the amount of wind power cases that are rejected and thus save working time for the parties involved. Regarding the content and method of the regional analyzes, there are some important aspects to take into account. One difficulty is with the distribution of species, protection classification and their movements. It may be better to focus on suitable habitats for species than the actual habitats. The GIS analysis requires a lot of time and manual labor during the development and many considerations need to be made. The method for producing the GIS analysis needs to be equivalent throughout the country. The counties can make different trade-offs for local conditions, but it must be clarified so that it can be aggregated to the national level.

The County Administrative Board should have a clear mission of working to promote the issues in the county and provide knowledge and support to the county's municipalities. It is important that the supportive function and environmental function have a good dialogue so that external parties do not feel that the County Administrative Board gives a double message.

## **Inledning/Bakgrund**

I Östergötlands län finns det goda förutsättningar för utbyggnad av vindkraft men också många konkurrerande intressen. Det saknas ett heltäckande underlag för kommuner och exploatörer att använda vid planering och etablering av vindkraft. Kunskapen om vindkraft och hur acceptans skapas hos allmänheten för byggnation av vindkraftverk behöver höjas i länet. Projektet är ett första steg i ett mer aktivt, kunskapshöjande och proaktivt arbete från Länsstyrelsen i frågan. Projektet kan utvecklas och byggas vidare på för ytterligare kommande insatser.

## Syfte och uppdrag

Syftet med projektet är att undersöka hur arbetet med de regionala analyserna kan läggas upp: Fokus i analyserna ska ligga på fysisk planering av vindkraft i regionen. Resultatet kommer att användas när Energimyndigheten och Naturvårdsverket tar fram en metodbeskrivning för de regionala analyserna. En första version av den regionala analysen har genomförts för att bättre kunna förstå tillämpning och metod.

## Genomförande

Fokus i projektet har som nämnt ovan varit att ge underlag till Energimyndigheten och Naturvårdsverket på hur en regional analys av vindkraft i ett län kan genomföras. Olika verksamhetsområden inom Länsstyrelsens har involverats i projektet samt Norrköpings kommun. Enheterna som deltagit på Länsstyrelsen är förutom energi- och klimatenheten som leder projektet: Miljöprövning, Natur, GIS samt Plan. Miljöprövning har fokuserat på tidigare ärenden i samarbete med Norrköpings kommun. De har i samverkan fokuserat på att ta fram vilka typer av underlag som har saknats vid olika ärenden för att på så sätt påvisa vad som behöver tas fram i en kommande regional analys. De har också utretts om det finns uppdaterat vindkarteringsunderlag som går att använda till GIS-kartunderlag. Naturenheten på länsstyrelsen har i samverkan med enheten för miljöprövning granskat ärenden men då främst ur perspektivet gällande artsskydd. De har bidragit med GIS-underlag för att peka ut var det finns skyddsområden för exempelvis havsörn i länet. GIS har fokuserat på att utreda vilka befintliga underlag som finns samt hur dessa kan användas för att hitta potentiella områden för vindkraft i länet. Norrköpings kommun har som nämnt ovan samverkat med miljöprövning kring den historiska återblicken för att analysera framgångsfaktorer och hinder i tidigare vindkraftsärenden. Sammantaget ger det en god inblick i vilka underlag kommunen hade behövt för att undvika avslag av vindkraftsetableringar. Energi- och klimatenheten har också gjort en litteraturstudie kring hur man kan arbeta med acceptans hos allmänheten för etableringen av vindkraft med fokus på tidigt i processen.

## Resultat

Under följande del presenteras resultatet från arbetet i projektet utifrån de funktioner som har arbetat i projektet från Länsstyrelsen samt Norrköpings kommun. Varje delområde presenteras utifrån rubrikerna – *Fokus under projektet, Utmaningar inom området och slutsatser för vidare arbete*. Läs mer om litteraturstudien i bilaga 1. ”Litteraturöversikt HVÖ”.

## Kommunikation och deltagande inför byggnation av vindkraft

### *Fokus under projektet*

Inom ramen för projektet genomfördes en litteraturstudie. Litteraturöversikten utforskade vilka centrala orsaker som ligger till grund för att medborgare motsätter sig vindkraftsutveckling, samt hur man genom medborgardeltagande med inslag av kommunikation bör arbeta för att främja acceptans i utvecklingen av vindkraft. Syftet med studien var att skapa en överblick av den befintliga litteraturen inom medborgardeltagande och acceptans gällande vindkraftsutveckling. Utgångspunkten låg i följande frågeställningar:

- 1) *Vad ligger till grund för motsättningar till vindkraftsutveckling?*
- 2) *Vad främjar acceptans för vindkraftsutveckling?*
- 3) *Vad är good practice inom medborgardeltagande gällande vindkraftsutveckling?*

Allmänhetens acceptans utgör en central barriär i strävan att utveckla mer förnybar energi (Devine-Wright, 2005). Utmärkande i litteraturen är den medborgliga medvetenheten om den storskaliga nyttan som vindkraften har för samhället. Däremot finns det en uppfattning om att kostnaderna av vindkraftens utbyggnad hamnar på lokalsamhället. Det råder ett stort stöd bland allmänheten för vindkraft som förnybar energikälla, men det medför inte alltid stöd för lokala projekt (Ellis & Ferraro, 2016) (Devine-Wright, 2005) (Söderholm, Ek, & Pettersson, 2007). Om det finns möjlighet att etablering och byggnation av vindkraftverk medför störningar i den lokala miljön, måste det förhållas klart och tydligt till de större globala målen och fördelarna med utveckling av förnybar energi (Wolsink, 2007). Andra anledningar att allmänheten motsätter sig vindkraftsutveckling handlar om att man upplever policyaktörer eller vindkraftsutvecklare som opålitliga eller misstänksamma i deras motiv bakom utvecklingen, eller att man upplever utvecklingsprocessen i sig som opålitlig (Söderholm, Ek, & Pettersson, 2007). Alltså frågan som är viktig är inte enbart, vad som utvecklas i termer av utseende och plats, utan även *hur* och på vilket sätt som vindkraften utvecklas.

Litteraturen understryker vikten av tillit i befintliga deltagandeprocesser. Tillit som bygger på processer under och innan planeringen vilka kan leda till ökat stöd och acceptans för etableringsförslag och projekt. Den upplevda *rättvisan* av utfallen är sammanlänkade med den upplevda rättvisan av processerna som har skapat det. Eftersom det råder asymmetriska maktförhållanden mellan myndighet, verksamhetsutövare och medborgare belyser det vikten av transparens i beslutsprocesserna. Om processen är inkluderande och transparent, så är det mer troligt att medborgare känner tillit till de som driver processen, och processen upplevs som legitim vilket ökar möjligheterna att resultatet accepteras – även om det går emot medborgarens preferenser (Mels, Scholler, & J., 2020) (Jami & Walsh, 2016). Tillit, och förtroende mellan parterna är centralt eftersom aktörer som litar på varandra kan kommunicera mer effektivt och börja närma sig samarbete (Jami & Walsh, 2016).

### *Utmaningar inom området*

Det är dock viktigt att vara medveten om att kommunikation måste vara riktad till de faktiska faktorerna som påverkar individers uppfattningar för att lyckas, det vill säga de rumsliga faktorerna och planeringens genomföranden. Litteraturen lyfter följande förslag: att dela meningsfull information och feedback med vindkraftsutvecklingens intressenter (medborgare och berörda grupper), möjligtvis med hjälp av en mellanhand som kan underlätta utbytet och hantera konflikter; ett meningsfullt deltagandeinriktat arbete bör sträva efter införlivande av intressenter och medborgares åsikter och förslag i planeringsprocessen på ett sätt som går bortom lagens minimumkrav, för att undvika misstankar och utvecklingens motiv; tidigare forskning har resulterat i olika vägledningar (Ex. (WE Engage., 2015) (GP Wind, 2012)) som finns tillhands för myndigheter, verksamhetsutövare och även medborgarna, med rekommendationer för *good practice* och metoder för att stödja ett lokalt engagemang i vindkraftsfrågor och upprätthålla en god kommunikation i början av och genom vindkraftsplaneringen.

Utöver utmaningar i arbetsmetoden, framkom det även i en preliminär dialog med kommuner och länsstyrelser att det finns en stor variation bland de enskilda myndigheterna gällande hur de arbetar med medborgardialog samt hur kommunikationsarbetet inom vindkraft är strukturerat – om alls. Det är vanligt förekommande att det handlar om särskilda insatser, ofta bundna till projekt, med många års mellanrum. Det har lett till att det saknas ett pågående medvetet acceptansfrämjande arbete och ofta är insatser knutna till personer som har en annan befattning idag, vilket gör att erfarenheter och kunskaper inte stannar kvar på kommunen eller myndigheten. Detta medför att information om arbetet blir mindre lättillgänglig och intern kunskap bristande.

### *Slutsatser för vidare arbete*

Sammantaget visar resultatet av litteraturstudien att följande punkter är viktigt för att främja acceptans:

- Allmänhetens acceptans av vindkraft i ett globalt sammanhang hamnar i konflikt med medborgares lokala intressen.
- Vikten av tillit och transparens vad det gäller genomförandet och planeringen av vindkraftsetablering.
- Att eventuell kommunikation måste vara riktad och bemöta de två ovanstående problematikerna.
- Det är viktigt med en tidig kommunikation och dialog i frågorna även innan konkreta vindkraftsetableringsförslag finns. Här kan exempelvis Länsstyrelsen göra insatser i samband med att de regionala analyserna för vindkraftsetablering genomförs.

## **Länsstyrelsen, Miljöprövning**

### *Fokus under projektet*

En del av projektet Hållbar Vindkraft i Östergötland är att identifiera vilka underlag som behöver uppdateras eller skapas för att tydligare kunna peka ut lämpliga områden för vindkraft i Norrköpings kommun. Som en del av detta har vi undersökt vad som har fungerat/inte fungerat vid ansökan om vindkraftsetableringar. Vi har breddat frågeställningen till att omfatta hela länet och granskat prövning av ansökningar om tillstånd till vindkraft som inkom under perioden januari 2010 till och med september 2020. Från januari 2010 till september 2020 har ett antal ansökningar om tillstånd till vindkraftsprojekt i Östergötland prövats. Ärendena avser vindkraft inom tio olika lokaliseringar. Tre tillstånd till vindkraft har fått laga kraft, varav ett dock har förfallit eftersom verksamheten inte påbörjats inom angiven tid. I fem fall har beslut om avslag fått laga kraft. I ett par fall har det saknats tillstyrkan från den berörda kommunen. I två av ärendena undanröjdes tillståndsbeslut från Miljöprövningsdelegationen och ansökan avslogs av domstol efter överklagande. I två ärenden pågår prövning fortfarande.

I bilaga 2, ”Tillståndsprövning Östergötland” återges ansökningarna och beslut/domar i prövningen genom en kort beskrivning av omfattning av ansökan, antal verk och höjd, samt utfall i prövningen hos miljöprövningsdelegationen och vid överklaganden hos mark- och miljödomstol och mark- och miljööverdomstol. I de fall ansökan har avslagits sammanfattas skälen för avslaget. Vid avslag har det värderats om ett tydligare planeringsunderlag hade varit till hjälp vid lokalisering av etableringen. I dokumentet finns också en diskussion om vad som har fungerat och inte fungerat vid prövningen av de aktuella ansökningarna. Vidare har även en översiktlig tillbakablick genomförts för att beskriva hur utbyggnaden av vindkraft i länet har utvecklats cirka 25 år tillbaka i tiden, se bilaga 3, ”Vindkraft i Östergötland – tillbakablick”.

### *Utmaningar inom området*

Prövning av en ansökan om tillstånd till vindkraft innebär ofta en lång process som kan pågå i flera år i olika instanser. I princip alla beslut om vindkraft blir överklagade oavsett om det är frågan om ett tillståndsbeslut eller ett beslut om avslag. Frågan prövas därmed i mer än en instans innan ett beslut får laga kraft.

Rättspraxis om vilken miljöpåverkan som är tillåtlig, och även vilka krav som ställs på utredningar, kan ändras under tiden prövning pågår. Praxis har till viss del ändrats sedan kommunala planer och utpekande av lämpliga områden för vindkraft togs fram. Att ett område är utpekad som riksintresse för vindbruk är ingen garanti för att tillstånd till etablering av vindkraft inom området kommer att meddelas. Det finns ofta en hel del information som är känd sedan tidigare om ett område, och den informationen är viktig att värdera och ta hänsyn till när en plats väljs.

Vid ansökan om tillstånd till etablering av vindkraft är det viktigt att komplettera med mer detaljerad kunskap om förutsättningarna på den aktuella platsen. Det är många miljöeffekter som ska beaktas. Det krävs flera olika utredningar av miljöpåverkan för att visa att en vald lokalisering är lämplig för vindkraft. Generellt sett behövs beräkningar av buller och skuggor, utredningar av påverkan på landskapsbilden och kulturmiljövärden, samt inventeringar av naturvärden, fåglar och fladdermöss. I områden med risk för påverkan på motstående intressen ställs särskilt höga krav på utredningar. Det har visat sig att det ofta behövs komplettering av ansökningshandlingarna när det gäller undersökningar av natur- och kulturmiljövärden och förekomst av fåglar.

Gemensamt för projekten där ansökan avslogs är att sökt etablering ligger i ett område med flera motstående intressen, t.ex. förekomst av fåglar som är känsliga för vindkraft. Det är främst några fågelarter som har varit avgörande för tillåtligheten av vindkraft i Östergötland, särskilt havsörn och tjäder. Det hade varit bra om det togs fram en nationell policy för dessa arter och även regionala och lokala planer. Dessa planer behöver utgå från aktuell kunskap om vindkraftens påverkan på olika fågelarter. På lokal och regional nivå kan det också behövas ett tydligare underlag för bedömning av bevarandestatusen hos en berörd art.

### *Slutsatser för vidare arbete*

Det är svårt att dra några säkra slutsatser utifrån de ärendena som har granskats, eftersom det rör sig om relativt få ärenden. Varje ärende är unikt och har särskilda förutsättningar. Det man kan se är att det är viktigt med ett bra underlag i tillståndsansökan om vilka förutsättningar för vindkraft som finns. I flera fall skulle det troligen ha varit värdefullt om det funnits uppdaterade och mer detaljerade planeringsunderlag för att i ett tidigt skede välja lokalisering och avgränsning av projektet. Ett sådant underlag skulle framförallt vara värdefullt för att välja bort olämpliga områden. Inom övriga områden, som inte pekats ut som olämpliga, kommer det troligen även framöver att behövas att sökanden genomför relativt omfattande studier och utredningar för att visa att lokaliseringen är lämplig.

## **Länsstyrelsen, GIS**

### *Fokus under projektet*

Målet för GIS-analysen var att utreda vilken metod som lämpar sig bäst för att producera ett robust planeringsunderlag över potentiell vindkraftutbyggnad i Östergötland. I slutändan användes multimålsmetoden *analytisk hierarki* (AHP) för att utvärdera lämpliga områden för utbyggnad i Östergötland på ett 500x500 meters rutnät (valt pga. upplösningen på vinddata). Styrkan med denna metod är att den samlade expertisen kan göra en gemensam bedömning av olika kriteriers relevans för en hållbar vindkraftsutbyggnad. AHP är en del av GIS-MCDM och har kritiserats, men de alternativ som presenteras i (Milutinovic, Ahonen-Jonnarh, & Seipel, 2018) har inte utvärderats här. Det verktyg som tillämpades för att beräkna AHP har gjorts tillgängligt för Excel av (Goepel, 2013). Vidare prövades även en mer objektiv analys, baserad på AI metoden *maskininlärning* och även en enklare summeringsmetod.



Tabell 1 Lista över de 10 GIS-skikt som togs fram, tillsammans med viktning samt en kort beskrivning av hur de användes. Visualisering finns tillgängligt i bilaga 4.

	<b>Data:</b>	<b>Modellvikt:</b>	<b>Beskrivning/användning:</b>	<b>Källa:</b>
1	Årsmedelvind	22 %	Vindstyrka vid 140meter enligt MIUU-modellen från 2011.	Energimyndigheten
2	Svaga-riksintressen	11 %	Uppdelat i 3 klasser beroende på vilken grad av hinder de utgör.	<i>Flertal myndigheter</i>
3	Moderata-riksintressen	15 %		<i>Flertal myndigheter</i>
4	Starka-riksintressen	<i>exkluderings-mask</i>		<i>Flertal myndigheter</i>
5	Tysta områden	5 %	Miljöer med låga bullernivåer 2016 som är värda att bevara.	Länsstyrelserna
6	Bostadsbebyggelse	17 %	Avstånd till byggnader avsedda för boende.	Lantmäteriet
7	Stamledningsnät*	0 %	Närhet till anslutningsanläggningar är ett starkt incitament för vindkraft.	Lantmäteriet
8	Topografi (DEM)	4 %	Markens grovhet/relief kan påverka kostnaden för exploatering.	Lantmäteriet
9	Ytmodell (DSM)	3 %	Objekthöjd ovan mark kan påverka vindhastighet och markbearbetning.	Lantmäteriet
10	Fågel förekomster	22 %	Skyddsvärda och känsliga fågelarter kan oberoende av andra faktorer stoppa en projektering.	SLU Artportal

*\*Användes som en proxy för regionnätstationer då tillgänglighet och nyttjande av denna data har flera restriktioner. Vid revidering togs beslutet att denna data inte var tillförlitlig och exkluderades från analysen.*

### Utmaningar inom området

Databearbetning visade sig vara särskilt omfattande vid kartering av potentiella utbyggnadsområden. Exempelvis uppgick antalet riksintressen till cirka 40 datalager, där varje lager behövde genomgå en individuell bedömning inför bearbetningen. Andra datalager medförde en annan komplexitet, så som påverkanskänsliga fågelarter. Hänsyn behövde tas till fågelarternas exakta koordinater, vilket medförde en maskering på ett sådan sätt att det inte går att röja fågelarternas position, samtidigt som maskeringen inte fick vara så pass kraftfull att inga potentiella platser för vindkraftsutbyggnad återfanns i länet. Till detta togs ett Python-skript fram med hjälp av expertis vid Länsstyrelsen, (Naturvårdsverket, 2017), (Zandbergen, 2014) och (Murad, Hilton, Horan, & Tangenberg, 2014). Det är även värt att fundera på om det finns bättre sätt att hantera bostadsbebyggelse än euklidiska avstånd. Kanske kan avståndet sättas dynamiskt beroende på om bostaden exempelvis ligger i en dalgång och därmed har ett naturligt skydd mot vindkraftverket.

För att underlätta databearbetning har merparten av arbetet automatiserats med hjälp av ett Python-skript. Fördelarna med detta är många, bland annat gör det analysen skalbar bortom Östergötland, men det kvarstår fortfarande en del utmaningar kring arbetsmoment som fortfarande måste utföras manuellt innan skriptet går att köra.

En annan central aspekt är vilken mätskala som är önskvärd för varje analyskikt när AHP används. I denna kartering hade 6/10 datalager en nominalskala, medan resten hade en ordinalskala. Om fler datalager haft en ordinalskala skulle resultatet bli än mer detaljerat. Försök med att bearbeta riksintressen som överlappar till ordinalskala genomfördes men lämnades därhän för att minska komplexiteten i denna pilotstudie.

Vid utvärderingen av maskininlärningsmetoden var den främsta utmaningen bristen på träningsdata. Dvs, det finns helt enkelt för få existerande och nekade vindkraftverk i Östergötland för att med maskininläring förutspå potentiella utbyggnadsområden för vindkraft.

#### *Diskussion om det resulterande kartunderlaget*

Vid revidering av kartresultatet togs beslutet att helt exkludera stamledningsnätet som proxy för anslutningspunkter. I somliga fall kan närheten till anslutningspunkter vara nästintill lika viktigt som vindstyrkan på platsen, särskilt för få- eller enskilda vindkraftverk. Detta bör läsaren bära med sig när kartresultatet tolkas.

Flest potentiella områden för vidare utredning återfinns i Finspång, men nästan varje kommun besitter platser med få konfliktområden. I Norrköpings kommun finns dock några större områden med få konflikter som ligger oroväckande nära områden med mycket låg utbyggnadspotential. Detta är ett exempel på områden med få identifierade konflikter som i själva verket kan vara olämpliga på grund av s.k. grannskapseffekter. Detta kan betraktas som en brist med nuvarande karteringsmetod.

De större ytorna i Östergötland som har en obefintlig utbyggnadspotential blockeras av starka riksintressen som är kopplade till flygplatser och luftvägar.

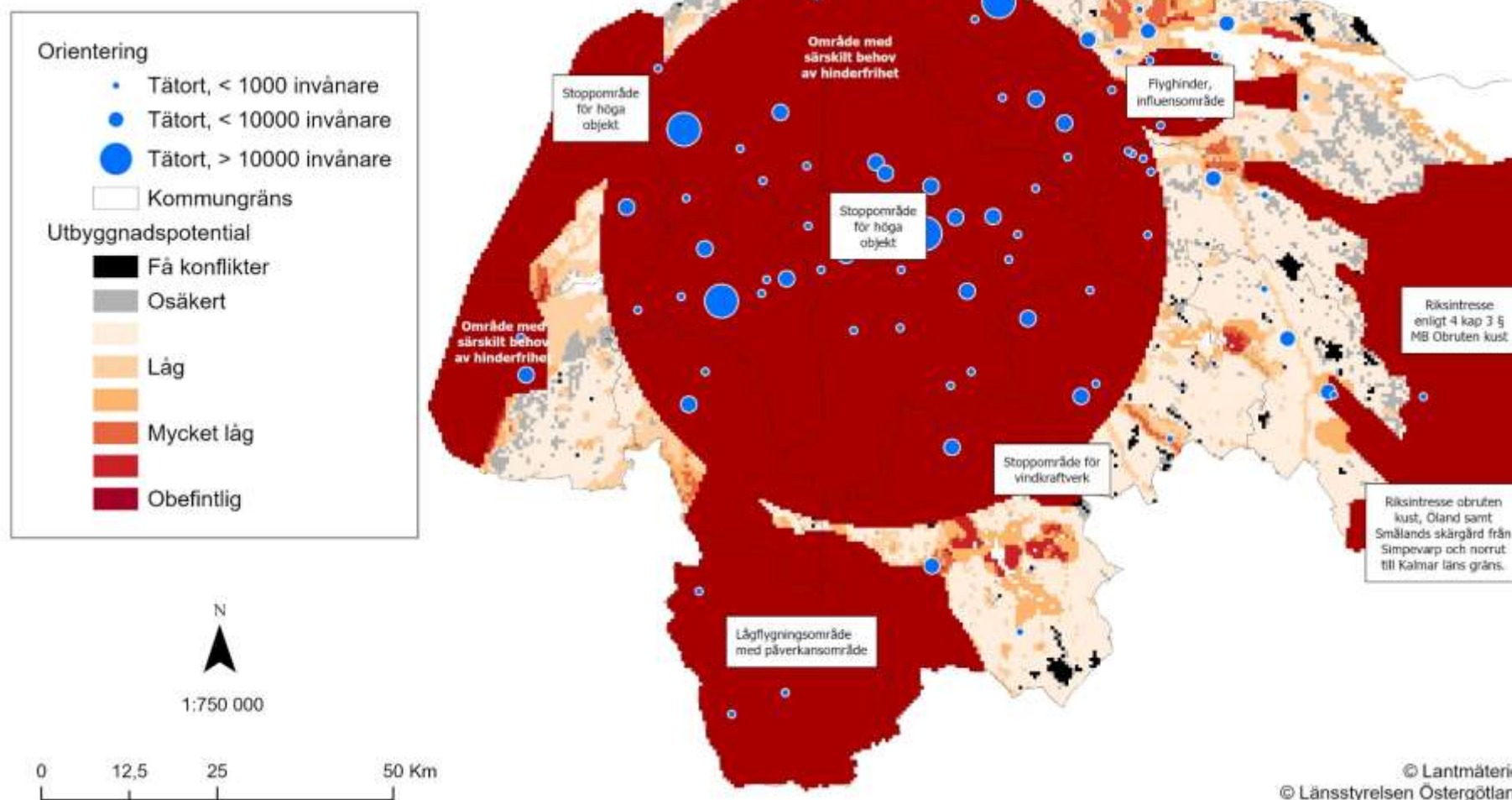
Det låga antalet av potentiella områden i Norrköpings kommun består i huvudsak av tre anledningar: påverkan från olika riksintressen, bostadsbebyggelse och närvaro av känsliga fågelarter. Även Kinda kommun har en lägre andel av potentiella områden, men här är den främsta faktorn istället en lägre årsmedelvind enligt 2011 års modellerade vindstyrka.

## Hållbar vindkraft i Östergötland: Kartering över vindkraftens utbyggnadspotential



LÄNSSTYRELSEN  
ÖSTERGÖTLAND

2020-10-12 12:09



### *Slutsatser för vidare arbete och resultat*

Möjligheterna med att nyttja GIS som beslutsstöd för att uppnå en hållbar vindkraftsutbyggnad är många. Men även om ett område har utpekats med potential för vindkraftsutbyggnad är det ingen garanti att utbyggnad är genomförbar utan en mer detaljerad utredning. Karteringen förser oavsett vindkraftsprojektörerna med en uppsättning olika områden att granska närmre. Ingående datalager bör ses över, exempelvis har inte någon data om jordart- eller berggrund används i denna analys men att detta datalager kan vara relevant går inte att bortse från. Eventuellt kan en översyn av ingående datalager även resultera i att något skikt kan exkluderas som irrelevant på regional nivå.

Något som denna analys inte kunde utreda var hur anslutningsstationer bör hanteras. Givet hur viktig närheten till medelstora anslutningsstationer med en kapacitet på cirka 70 till 130 kilovolt är för att uppnå en hållbar vindkraftsplaneringsprocess bör detta prioriteras i framtida analyser. Det är även svårt att motivera ett euklidiskt avstånd till bostadsbebyggelse som representativt av verkligheten. Framtida analyser bör därav undersöka möjligheten till dynamisk avståndssättning till bostadsbebyggelse, exempelvis genom att ta hänsyn till naturliga barriärer i topografin. Det kan även vara relevant att undersöka hur analyser på mikronivå kan vara behjälpligt vid medborgardialog, exempelvis med buller- och skuggkartering i 2D eller 3D.

Att använda Python för att automatisera lämplighetskarteringen leder till att analysen går att köra om när data tillkommer, byts ut eller uppdateras. Vikten av detta måste understrykas, särskilt med hänsyn till skyddsvärda fågelarter då detta djurliv gärna förflyttar sig relativt ofta. Det kvarstår dock en del arbete som inte har, eller som visat sig vara svåra att automatiseras med Python. När väl detta är gjort bör ett försök med att skala upp analysen till riksnivå utföras. Inför detta bör mätskalorna för varje ingående datalager ses över och multimålsmetoden analytisk hierarki (AHP) bör uppdateras av en expertis från hela landet. En kartering bör på nationellnivå även utföras med hjälp av maskininlärning och utvärderas i förhållande till den multimålsmetoden som tillämpades på Östergötland.

Det har även visat sig att antalet klasser kan ha en stor påverkan på slutprodukten, eftersom multimålsmetoden då måste placera fler områden i alltfjämt bredare lämplighetsklasser. Detta tycks leda till bias mot *fler* lämpliga områden – allt annat lika. Slutligen bör även storleken på rutnätet undersökas närmre. I denna analys aggregerades datalagren till ett rutnät på 500x500 meter, men såväl större som mindre rutnät kan vara brukligt beroende på vilken indata som är tillgänglig.

### **Länsstyrelsen, Natur**

#### *Fokus under projektet*

Tillsammans med tjänstepersoner inom Miljöprövning har naturenheten gått igenom beslut och domar i vindkraftsärenden från Östergötlands län och försökt analysera utfallet i dessa prövningar. Från ett naturmiljöperspektiv har fokus legat på att beskriva på vilket sätt frågor kopplade till artskydd har bedömts vid avgörandet i olika vindkraftsärenden. Inom ramen för de övergripande slutsatser som Miljöprövning dragit har det analyserats om ett bättre planeringsunderlag

avseende exempelvis artskydd hade kunnat bidra till ett bättre utfall i några av de prövningar som varit aktuella i länet. Vidare har det tagits fram underlag över förekomster av några utpekade fågelarter som ofta framhålls i vindkraftsärenden (i detta fall havsörn, kungsörn, pilgrimsfalk och berguv) och vidareförmedlat dessa uppgifter till GIS för framtagande av kartor. Innan uppgifterna vidareförmedlats har viss kvalitetssäkring av uppgifterna genomförts, dels genom att uppenbara dubbelregistreringar eller geografiskt oprecisa uppgifter filterats bort.

#### *Utmaningar inom området*

Precis som tidigare framhållits av Miljöprövning har en utmaning varit att det inte finns så många exempel på domar/beslut från länet och att varje ärende är unikt utifrån sina lokala förutsättningar. Det blir därför svårt att hitta så många gemensamma nämnare och kunna ta fram åtgärdsförslag. En annan utmaning i arbetet har varit att hantera uppgifter om skyddsklassade arter. Eftersom uppgifterna omfattas av sekretess råder starka restriktioner för hur uppgifterna kan delas och visualiseras så att sekretessbelagda uppgifter inte röjs. Det är därför nödvändigt att göra kartanalyser som också väger in andra aspekter (t.ex. riksintressen och kulturmiljövärden) och som i tillräcklig grad gör att den geografiska noggrannheten för respektive artfynd minskar. Det är en utmaning att lyckas få fram ett tillämpbart planeringsunderlag som samtidigt är anpassat med hänsyn till sekretessbelagd information. Liknande utmaningar bör dock kunna gälla även för uppgifter som omfattas av sekretess utifrån militära intressen och flygsäkerhet.

#### *Slutsatser för vidare arbete*

I det här arbetet har Natur valt att fokusera på artskyddet, men det skulle vara intressant att också analysera och ta fram planeringsunderlag för andra motstående intressen, t.ex. riksintressen för naturmiljö och friluftsliv.

### **Länsstyrelsen, Plan**

#### *Fokus under projektet*

Inom projektet för Hållbar vindkraft har plan fokuserat på att samla planeringsförutsättningar för vindkraft i Östergötland. Planeringsförutsättningarna består dels i kommunernas planerade markanvändning genom översiktsplaner och tillägg till översiktsplaner vindkraft/vindbruk, dels av utpekade riksintressen. Särskilt påverkar Totalförsvarets riksintressen i länet möjligheten till vindkraftsetableringar inom del av Östergötlands län. Tillsammans med GIS-enheten genomfördes en värdering av riksintressena i miljöbalken 3 kap. och dess påverkan på förutsättningar för etablering av vindkraft. Se ytterligare information om GIS-modellen i avsnittet om GIS.

#### *Utmaningar inom området*

Även om riksintresseområden för elproduktion vindbruk har pekats ut i länet så är det inte en garant för att det är möjligt att etablera vindkraft på platsen. Vid prövning kan etableringar inom områdena visas vara olämpliga eller inte ens möjlig att påbörja med anledning av skyddsbestämmelse i området. Vidare är det vid etableringar av vindkraft viktigt att såväl markägare som politisk majoritet i kommunen är välvilligt inställd till etablering av vindkraft.

### *Slutsatser för vidare arbete*

Etablering av vindkraft kräver att stora ytor analyseras som möjliga platser för vindkraftsproduktion. Genom hela prövningsprocessen kommer sannolikt flera områden att anses som olämpliga innan ett begränsat område utpekats som lämpligt. Det är viktigt att avväga Länsstyrelsens roll att både uppmuntra och granska etableringar av vindkraft samtidigt som saklighet och likabehandling av sökanden liksom markägare är viktig.

Att sammanställa bakomliggande data avseende riksintressen, restriktioner och vindkartering är en bra inriktning. Med en fördjupad utveckling av GIS-metoden för att se möjliga platser för etablering av vindkraft utifrån en regional analys bedöms möjligheten som god att länsstyrelsen ska kunna presentera ett vindkraftsfrämjande planeringsunderlag. Dock är det viktigt att poängtera att en separat prövning av platsernas lämplighet likväl behöver ske.

## **Norrköpings kommun**

### *Fokus under projektet*

Norrköpings kommun har med stöd av en konsult gått igenom de två större vindkraftsprojekt som kommunen prövat sedan 2013. Båda projekten fick avslag vid kommunens prövning och i efterföljande processer. Syftet med utredning var att ta reda på orsaken till avslaget. Berodde det på hur kommunen pekat ut området för vind i sitt tematiska tillägg eller beror det på hur ansökningarna är utformade och vilka utredningar de baseras på?

### *Utmaningar inom området*

En av utmaningarna har varit att kommunen prövat så få ansökningar. Det är ett litet material som studerats och det är inte så lätt att dra några stora slutsatser. Konsulten har haft avstämningar med Länsstyrelsen som studerat sina ansökningar. Så vissa slutsatser av analyserna är lika oss emellan. Flera av de utmaningar som lyfts under ”2.2.Länsstyrelsen Miljöprövning” är aktuella även i detta arbete. Då det är liknande projekt som granskats.

### *Slutsatser för vidare arbete*

Att de båda studerade ansökningarna fått avslag beror på flera saker. Bristfälliga eller avsaknad av underlag i form av allmänna naturvärdesinventeringar och då i synnerhet för fågelfaunan är det huvudsakliga orsaken. En annan del kan vara att kommunens vindkraftsplan inte studerats tillräckligt noggrant och att det är otydligt vilka krav som ställs på utredningar.

Utifrån ett kommunalt perspektiv är det viktigt att i eventuellt kommande arbeten med vindkraft inom översiktsplaneringen vara tydlig vid sina utpekanden. Vad innebär olika typer av områden. I det idag gällande tematiska tillägget för vind finns tre kategorier av områden. De studerade projekten har bland annat legat inom prioriterade områden för vindkraft och ändå inte kunnat genomföras. En av anledningarna är att det även inom prioriterade områden finns skyddsvärda arter och naturmiljöer som inte är kända vid utpekande i en översiktsplan.

Då det är svårt med den detaljeringsgraden på översiktsplanenivå är det viktigt att tydligt förklara innebörden av begreppet prioriterat samt vilka utredningar som behöver komma till.

## Diskussion och slutsatser

Vi ser i Östergötland ett ökat intresse för vindkraft och vindkraftsetableringar de senaste åren. Det gäller både på en övergripande nivå i media, i politiska diskussioner, nationella målsättningar samt regionalt i form av flera nya vindkraftsprojekt i länet. Vindkraft är ett känsligt ämne som ofta väcker mycket känslor. Litteraturstudien som genomförts inom rammarna för det här projektet har gett en bra inblick i problemställningen och även bidragit med många lösningar där ledorden är tillit, transparens och kommunikation. Studien lyfter också vikten av tidig dialog med lokalsamhället inför en etablering, så tidigt som möjligt, gärna innan konkreta vindkraftsetableringsförslag finns. Här ser vi att exempelvis Länsstyrelsen kan göra insatser i samband med att de regionala analyserna för vindkraftsetablering genomförs.

Utifrån de granskade vindkraftsärendena kan konstateras att det är viktigt med ett bra underlag i tillståndsansökan om förutsättningar för vindkraft på den valda platsen. Med ett bättre underlag hade många av de vindkraftsetableringsärendena som Länsstyrelsen och kommunerna hanterat kunnat avstyras i ett tidigt skede istället för att gå igenom en lång process som i slutändan resulterar i ett avslag. De flesta vindkraftsentreprenörerna gör egna detaljerade underlag och utredningar men de kan variera i kvalitet. Den regionala analysen av vindkraftsetablering kan och vara ett första steg för att se var det finns potentiella områden för etablering. Även om områden pekats ut som potentiella för vindkraft i en regional analys, kommer det vid tillståndsprövning behövas ett mer detaljerat underlag i form av inventeringar i fält och utredningar av etableringens påverkan på omgivningen. Denna påverkan kan i vissa fall vara svår att förutse i en mer översiktlig regional analys.

Det är stora geografiska ytor som ska analyseras så det är viktigt att noga utreda vilka aspekter som ska med i en sådan analys. Exempelvis är kulturmiljöer viktigt att ha med i framtagandet av en analys. Det kan handla om fornlämningar, kyrkomiljöer och landskapsperspektivet. I det aktuella projektet har det inte funnits möjlighet att titta djupare på dessa aspekter, därav är det viktigt att involvera tjänstepersoner som arbetar med dessa frågor i kommande framtagande av den regionala analysen.

En annan svår aspekt att hantera i den regionala analysen är arter och dess utbredning. Boplatser för exempelvis rovfåglar är ofta skyddsklassade vilket gör det svårt att peka ut dem på en karta. Det går dock att kringgå i GIS eftersom det inte framgår varför en plats är olämplig i kartunderlaget. Det kan dessutom vara bättre att peka ut habitat som är viktiga för en art en själva boplatserna eftersom den kan bytas mellan olika år.

En utmaning i Östergötland och i flera andra län är att en stor andel av de befintliga verken ligger inom stopområdet för Försvarmakten. Det innebär att

tillstånden för dessa verk antagligen inte kommer att kunna förnyas. I Östergötland är det så stor andel som 75 procent av de befintliga verken som ligger inom stoppområdet. Det är en stor utmaning utifrån att länet, för att nå de nationella målen, behöver öka andelen vindkraft. Här kan de regionala analyserna vara till hjälp för att identifiera nya potentiella områden. Samtidigt är det av stor vikt att ha en fortsatt dialog och kommunikation med Försvarsmakten kring denna frågeställning på både nationell och regional nivå.

För att få fram regionala analyser som kan aggregeras till en nationell bild krävs det att GIS-analysen görs på ett så likvärdigt sätt som möjligt i hela landet. Det krävs dessutom mycket handpåläggning för att få fram ett bra GIS-underlag och små ändringar och avvägningar kan få stora konsekvenser. Därav krävs det att det blir tydligt i uppdraget hur den regionala analysen ska genomföras. Det går dock inte undvika att det är olika lokala förutsättningarna i länen. Här gäller det att varje län är tydliga med vilka avvägningar de gör och prioriteringar jämfört med den nationella metoden så att ansvariga nationella myndigheter kan ta med det när analyserna aggregeras. Det är i sammanhanget också viktigt att ha kontakt med andra län vad gäller potentiella områden kring länsgränser vid genomförande av analysen.

Länsstyrelsen har en viktig roll när det gäller arbetet att främja vindkraft i ett län. Inte bara när det gäller exempelvis miljöprövning utan även den främjande delen. En regional analys av potentiella platser för vindkraftsetablering är till hjälp för länets kommuner och kan spara tid och pengar genom att undvika ”onödiga” vindkraftsprocesser.

Det är viktigt att påpeka att kommunikationsarbetet är minst lika viktigt som själva regionala analysen. Hur de regionala och de nationella analyserna kommuniceras är av stor vikt. Istället för att använda ordet ”lämpligt” bör man istället tala om ”potentiella” områden för vindkraft eller områden som har identifierats ha låg konfliktgrad med andra intressen. Detta är även något som Norrköpings kommun lyfter i sin analys, att det utifrån ett kommunalt perspektiv är viktigt att i eventuellt kommande arbeten med vindkraft inom översiktsplaneringen vara tydlig vid sina utpekanden. Det är dessutom viktigt att föregå eventuella frågor och diskussioner med markägare vars mark pekas ut som ”potentiellt område” för vindkraft genom dialog genom exempelvis LRF, skogsägarna, hembygdsföreningar.

Vid kommunikation av den regionala analysen kan Länsstyrelsen fortsatt ha en stöttande roll för kommunerna i det främjande kommunikationsarbetet för att skapa större acceptans kring vindkraftsetableringar. Länsstyrelsen kan vidare vara ett regionalt ”kunskapscentrum” för kommunerna i frågorna eftersom de sällan själva har vindkraftsetableringsärenden och tappar kunskap kring den processen etc. mellan dessa ärenden. Det är dock viktigt att avväga den delade roll som Länsstyrelsen med tanke på att det är en främjande del och en del som ska pröva ansökan om tillstånd till uppförande av vindkraft på ett sakligt och rättssäkert sätt. Kommunikation mellan de som arbetar främjande och miljöprövning är viktigt för att undvika att externa parter upplever att Länsstyrelsen ger dubbla budskap kring frågorna.



## Rekommendationer

Punktlista med rekommendationer för hur kommande regionala analyser kan genomföras och vad som är viktigt att tänka på när det gäller detta.

- Ökat intresse för frågorna. Komplex fråga, många åsikter och intressen.
- Viktigt att kommunicera på rätt sätt vad gäller utpekade områden. Istället för lämpliga kan man säga potentiella. Kommunikation är väldigt viktigt när man arbetar med den regionala analysen.
- Kommunikation med markägare är viktig inför att deras mark kan pekas ut som potentiella områden för vindkraftsetablering. Dialog kan ske genom exempelvis med LRF, skogsägarna, hembygdsföreningar.
- Generationsväxlingsproblematik inom stoppområdet, det krävs dialog med Forsvarsmakten gällande detta.
- Utbildning för tjänstepersoner och politiker behövs – processen sker sällan så det är svårt att hålla kompetens kring området.
- Viktigt att ha kontakt med andra län vad gäller potentiella områden kring länsgränser vid genomförande av analysen.
- Det behövs ett detaljerat planeringsunderlag i ett tidigt skede.
- Många aspekter som behöver komma med, involvera rätt funktioner i framtagandet av analysen.
- Svårigheter kring arters utbredning och dess förflyttningar. Det kan vara bättre att fokusera på lämpliga habitat för arter än de faktiska boplatserna.
- Svårigheter med en del fågelarters utbredning eftersom de är skyddsklassade. Ej möjligt att peka ut exakta boplatser.
- Mycket handpåläggning vid framtagande av GIS-underlag. Många avväganden som behöver göras.
- Viktigt att metoden för att ta fram GIS-analysen blir likvärdig i hela landet. Länen kan göra olika avvägningar för lokala förutsättningar men då måste det vara tydligt att de har gjort det i den regionala analysen.
- Länsstyrelsen bör ha ett tydligt uppdrag med att arbeta främjande med frågorna i länet samt ge kunskap och stöd till länets kommuner i frågorna. Viktigt att den främjande delen och miljöprövning har en god dialog så att externa parter inte upplever att Länsstyrelsen ger dubbla budskap.

## Referenser, källor

- Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, 8(1), 125-139.
- Ellis, G., & Ferraro, G. (2016). *The social acceptance of wind energy: Where we stand and the path ahead*. Publications office of the European Union.
- Goepel, K. D. (2013). *Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New AHP Excel Template with Multiple Inputs, Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*. DOI: <https://doi.org/10.13033/isahp.y2013.047> (Download EXCEL: <https://bpmsg.com/new-ahp-excel-template-with-multiple-inputs/>).
- GP Wind. (2012). *GP WIND - Good Practice Guide: A new resource for reconciling wind energy development with environmental and community interests*. [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/gpwind\\_good\\_pract](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/gpwind_good_pract).
- Jami, A., & Walsh, P. (2016). Wind Power Deployment: The Role of Public Participation in the Decision-Making Process in Ontario, Canada. *Sustainability*, 8(8), 1-18.
- Mels, S., Scholler, S., & J., L. (2020). *Deltagandeprocesser kring vindkraftsprojekt: En guide för kommunikation och möten*.
- Milutinovic, G., Ahonen-Jonnarth, U., & Seipel, S. (2018). GISwaps: A new method for decision making in continuous choice models based on even swaps. *International Journal of Decision Support System Technology (IJDSST)*, 10(3), 57-78.
- Murad, A., Hilton, B., Horan, T., & Tangenberg, J. (2014). *Protecting patient geo-privacy via a triangular displacement geo-masking method*. In *Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on Privacy in Geographic Information Collection and Analysis* (pp. 1-9). <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2675682.2676399>.
- Naturvårdsverket . (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*.  
Länk:  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6740-3.pdf?pid=19704>.

- Söderholm, P., Ek, K., & Pettersson, M. (2007). Wind power development in Sweden: Global policies and local obstacles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *11*(3), 365-400.
- WE Engage. (2015). *WISE Power: WE Engage Toolkit*, <http://www.we-engage.eu/>.
- Wolsink, M. (2007). Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of 'backyard motives'. . *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. *11*(6), 1188-1207.
- Zandbergen, P. (. (2014). *Ensuring Confidentiality of Geocoded Health Data: Assessing Geographic Masking Strategies for Individual-Level Data*. *Advances in Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2014/567049>.

## **Bilagor**

Bilaga 1. Litteraturoversikt HVÖ

Bilaga 2. Tillståndsprövning Östergötland

Bilaga 3. Vindkraft i Östergötland -tillbakablick

Bilaga 4. GIS-underlag KÄNSLIG INFORMATION

Bilaga 5. Utvärdering vindkraftsprojekten Lösings Häradsallmänning och Morkulleberget NY