

Kommunernas elektrifieringsresa

POTENTIALSTUDIE LANDBASERAD SOL- OCH VINDKRAFT



Fyrbodals kommunalförbund

Regional Utveckling

Förord

Västra Götaland är Sveriges främsta industriregion och Fyrbodalsregionen är en av de fyra delregionerna som bidrar till hela nationens välbefinnande. Regionen befinner sig i en historisk omställningsresa som kan göra oss oberoende av fossil energi, skapa nya arbetstillfällen och säkra välfärden för kommande generationer.

Trots en osäker omvärld och lågkonjunktur står näringslivet i Fyrbodalsregionen starkt. Industrin i delregionen har redan gjort stora satsningar i sina verksamheter och planerar för ytterligare satsningar i miljardklassen inom de närmaste åren, för att ställa om till fossilfrihet och stärka konkurrenskraften.

Utmaningarna är många. En av de viktigaste förutsättningarna är tillgången till fossilfri elenergi. Produktionen och distributionen av fossilfri el behöver byggas ut snabbt.

Energiöverenskommelsen mellan kommunerna och Västra Götalandsregionen är tydlig.

För att klara utmaningen i Västra Götaland krävs att vi tillsammans:

- **Skapar förutsättningar för snabb och kraftfull förstärkning av elnätets kapacitet**
- **Skapar förutsättningar för snabb och kraftfull utbyggnad av fossilfri produktion av el**

Rapporten, *"Potentialstudie landbaserad sol- och vindproduktion"* har finansierats genom projektet Elektrifieringsresan, där Västra Götalandsregionen bidragit med hälften av finansieringen och Fyrbodals kommunalförbund den andra hälften. Inriktningen är förnybar elproduktion med fokus på potential för landbaserad sol- och vindkraft (det finns även en studie för vindkraft på vatten).

Studien har genomförts av konsultföretaget Sweco och Energikontor Väst har varit ett stort stöd genom hela processen.

Rapportens syfte är att bidra med fler och nya perspektiv för att möjliggöra en snabb ökning av elenergisystemet i Fyrbodalsregionen. Analysen är inriktad på att lyfta ett mellankommunalt perspektiv som inte alla kommuner haft möjlighet att ta hänsyn till vid sina egna utredningar.

Fokus i analysen är potentialen i stället för begränsningar, vilket ger ett material som kan användas ur ett långsiktigt perspektiv då normerna kan komma att ändras allt eftersom behovet av energi ökar.

Genom att visa på den kommunala viljan om strategisk markanvändning i sin planering kan kommunerna vara med och styra utvecklingen.

En begränsad yta i en kommun kan ändå betyda att det finns förutsättningar för att komplettera med vind- och solkraft över gränsen till grannkommunen. På så sätt kan elproduktionsområden koncentreras och andra områden kan lämnas orörda.

Det kräver i sin tur tidiga dialoger och gemensamma målsättningar.

Uddevalla 2024-06-10

Anna Lärk Ståhlberg
Förbundsdirektör

Fyrbodals Kommunalförbund

Christel Thuresson
Strateg Energi & Näringsliv
Regional Utveckling

Fyrbodals Kommunalförbund

Sammanfattning

Kommunernas elektrifieringsresa är ett projekt som ägs av Västra Götalandsregionen (VGR) med Energikontor Väst, en del av Innovatum Science Park som processledare. Projektet innefattar att möjliggöra för mer förnybar energi snabbare i Västra Götalands län, som en del i den regionala utvecklingsstrategin där en av fyra kraftsamlingar handlar om elektrifiering med en inriktning på förnybar elproduktion.

Inom projektet har kommuner och kommunalförbund möjlighet att söka stöd för att skapa delprojekt som blir ett steg närmare målsättningen om mer förnybar energi i Västra Götaland. Sweco har varit expertstöd och genomfört delprojekten i nära samarbete med kommuner och kommunalförbunden som beställare. Den här rapporten är en delleverans i projektet.

Inom Fyrbodalsregionen är mer än hälften av all energianvändning fortfarande fossil. Med hjälp ökad elektrifiering kan fossilanvändningen minskas. Men redan idag finns ett underskott av elproduktion i Fyrbodalsregionen eftersom knappt hälften av använd el produceras inom territoriet.

Det här delprojektet innefattar att ta fram ett underlag som visar på potentialen för förnybar energiproduktion genom att synliggöra lämpliga områden för sol- och vindkraft på land i Fyrbodalsregionen. En liknande analys har genomförts för vindkraft på vatten för alla kommuner som har en kust i Fyrbodals kommunalförbund. Det är kommunerna Strömstad, Tanum, Sotenäs, Lysekil och Orust som berörs längs Skagerak samt kommunerna Åmål, Mellerud och Vänersborg som berörs längs Väneren.

I Fyrbodalsregionen har analysen resulterat i 59 potentiella områden för vindkraft och 112 potentiella områden för solkraft. Alla kommuner i Fyrbodalsregionen har potential att utveckla vind- och solkraft som ett steg att bemöta framtidens behov av förnybar energi. I tabellen nedan presenteras den totala potentialen i effekt och energi utifrån de vind- och solkraftsområden som har potential. Det bör dock beaktas att det inte är rimligt att alla områden utvecklas för kraftproduktion.

Potential	Vindkraft på land	Solkraft på land
Potential effekt [MW]	3955	3469
Potential energi [GWh/år]	13 841	3469

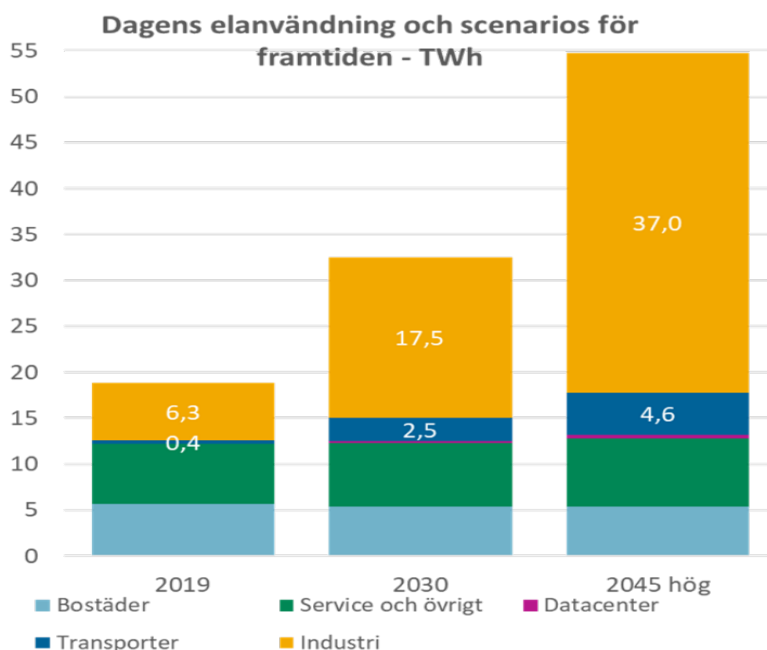
FÖRORD	1
SAMMANFATTNING	2
1 BAKGRUND	5
1.1 SYFTE OCH MÅL	7
1.2 FYRBODALS NULÄGE OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
1.2.1 Befintlig vind- och solkraft.....	8
1.2.2 Kommunal energiplanering.....	8
2 ANALYSRESULTAT	10
2.1 TOTAL POTENTIAL FÖR TERRITORIET FYRBODAL.....	10
2.1.1 Revideringar efter dialog med kommunerna	12
2.2 RESPEKTIVE KOMMUN.....	13
Bengtsfors	13
Dals-Ed	15
Färgelanda	17
Lysekil.....	19
Mellerud.....	21
Munkedal	23
Orust	25
Sotenäs.....	27
Strömstad.....	29
Tanum	31
Trollhättan	33
Vänersborg.....	35
Åmål.....	37
3 POTENTIALBERÄKNINGAR.....	39
3.1 KOMMUNKLUSTER – INDELNING FÖR BERÄKNING	39
3.2 POTENTIAL FRÅN VINDKRAFT PÅ FRAMSCREENADE LANDBASERADE OMRÅDEN	40
3.3 POTENTIAL FRÅN SOLKRAFT PÅ FRAMSCREENADE LANDBASERADE OMRÅDEN	43
4 REKOMMENDATIONER.....	50
4.1 FÖRNYBAR ENERGI OCH JORDBRUKSMARK	50
4.2 FÖRNYBAR ENERGI I DEN KOMMUNALA PLANERINGEN.....	50
4.3 SAMARBETEN	51
5 HÄNSYN	52
5.1 SKYDDSAVSTÅND.....	52
5.2 MILJÖ.....	52
BILAGA 1 - METOD	57
DATA.....	57
Begränsningar.....	57
Bebyggelse	57
Elnätsinfrastruktur	58
Vindresurser	58
Solinstrålning	58
Befintlig- eller planerad vindkraft	59
SCREENING GENOMFÖRANDE	59
Del 1 – Övergripande dataanalys.....	59
Del 2 – Övergripande kvalitativ analys.....	59
Del 3 – Specifik granskning med avseende på data	59
Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering	59
Del 5 – Delleverans och granskning	60

AVSTÄMMNINGAR OCH DIALOGER.....	60
POTENTIALBERÄKNINGAR.....	60
<i>Vindkraftsproduktion</i>	60
<i>Solkraftsproduktion</i>	61
<i>Antaganden</i>	61
<i>Beräkning</i>	62
<i>Formler</i>	62
<i>Avgränsningar</i>	62
BILAGA 2 – HÅRDA OCH MJUKA STOPP	64

1 Bakgrund

Den gröna omställningen driver på en ökad elektrifiering i Sverige. En viktig drivkraft för elektrifiering är att få bort dagens beroende av fossila energikällor. I Västra Götaland förutspås behovet av el mer än dubblas de närmsta 10 åren.¹ Behovet av att producera och att överföra el växer och kommunernas utveckling är avgörande för att klara den omställning som nu har tagit fart. Elektrifiering ses också av näringslivet som nödvändig för att fortsätta vara konkurrenskraftig och energitillgång är en förutsättning för ett bibehållet näringsliv i regionen.

Till 2030 förväntas 15 terawattimmar (TWh/år) i ny elproduktion behövas.² Dessutom är självförsörjningsgraden i regionen låg. År 2021 producerades det i Västra Götaland 6 TWh vilket utgjorde 30 procent av behovet. Därmed importerades samma år 13 TWh el till regionen via elnätet.³



Figur 1 - Sammanställning av framtida elanvändning i Västra Götaland enligt Västsvensk Kraftsamling Elektrifiering - en del av Regional utvecklingsstrategi

Fyrbodals kommunalförbund är ett av de kommunalförbund som valt att delta i initiativet från Miljö- och regionutvecklingsnämnden i Västra Götaland: "Elektrifieringsresan".

Fyrbodal är ett av fyra regionala kommunalförbund i Västra Götaland. Kommunalförbundet bildades 2005 och är en samverkansarena för 14 kommuner i Dalsland, norra Bohuslän samt nordvästra hörnet av Västergötland.² Av medlemskommunerna har Uddevalla kommun valt att inte delta i studien.

¹ www.energi-kontorvast.se/elektrifieringsresan

² Fredrik Dahlström Dolff (2022), Västra Götalandsregionen, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.fyrbodal.se/verksamhet/verksamhet-regional-utveckling/elektrifiering-och-energiforsorjning-i-fyrbodal/>

³ Fredrik Dahlström Dolff (2022), Västra Götalandsregionen, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.fyrbodal.se/wp-content/uploads/2023/06/nulage-och-prognos-fyrbodal-fredrik-dolff-vgr.pdf>



Figur 2: Medlemskommunerna i Fyrbodals Kommunalförbund. källa: <https://www.fyrbodal.se/om-oss/om-kommunalforbundet/>.

Precis som för regionen i stort, behövs en ökad elproduktion för att möta industrins och näringslivets behov att ställa om till fossiloberoende i Fyrbodal. Elen behöver produceras lokalt av produktionsanläggningar för att transporterna via elnäten ska kunna minimeras, varför ett stort antal frågor kopplade till energi seglar upp på agendan i kommuner och regioner de kommande åren.

I Fyrbodal finns flera kommuner där ett antal större industrier och verksamheter tydligt kommunicerat sina ambitioner att bidra till den gröna omställningen för att säkerställa sin fortsatta konkurrenskraft på en global marknad.

Större industrisatsningar och planerade etableringar är också i behov av mer energi i Fyrbodal framöver. Till exempel byggs en ny storskalig elmotorfabrik i Åmål.⁴ I Vänersborg ligger smältverket Vargön Alloys, som är ett av de företag som förbrukar mest el i landet.⁵ Dessutom

⁴ NCC (2022) NCC bygger storskalig elmotorfabrik i Åmål, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.ncc.se/media/pressrelease/2022/81c933c25b0beeda/81c933c25b0beeda/>

⁵ TTELA (2022) Vargön Alloys växlar ned med stigande elpriser, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.ttela.se/nyheter/vanersborg/vargon-alloys-vaxlar-ned-med-stigande-elpriser.2ed6d9df-3dcf-438f-8d0f-f28a4f126f7b>

har startskottet gått för omställningen av Preemraff i Lysekil.⁶ Flera industrier verkar inom trä-, pappers- och massaindustri, bland annat i Dalsland och är mycket energiintensiva samtidigt som de bidrar till en viktig del av grunden till nuvarande välfärd.

Delar av kommunalförbundets arbete handlar om att öka kunskapen om elektrifieringens betydelse för den gröna omställningen. Liksom de konsekvenser det får för samhället i stort, om frigörelsen från fossilberoende inte genomförs.

Utöver ökad produktions- och distributionskapacitet behövs ett arbete kring energieffektivisering, så att de resurser som finns kan nyttjas bättre och effektivare. Som följd av föresatsen att det är viktigt att ta vara på befintliga resurser i systemet har också det arbete som görs kring flexibilitet i de lokala och regionala elnäten motiverats. Lokala och regionala flexlösningar anses vara viktiga initiativ för att områden med effektbrist ska få sina behov av effekt tillgodosedda.⁷

Övergripande behövs dessutom studier för att förstå var potentialen finns för produktion och distribution av el. Denna rapport har föranletts av detta syfte och beskriver potentialen för mer förnybar elproduktion snabbare i Fyrbodalsregionen. Rapporten har tagits fram med stöd av Västra Götalandsregionens satsning Kommunernas elektrifieringsresa. Syftet med satsningen är bland annat att stötta regionens kommuner och kommunalförbund att identifiera lämpliga områden för vind- och solkraft som ett led i att främja lokal elproduktion och pålitlig energiförsörjning.⁸

1.1 Syfte och mål

I Fyrbodalsregionen avser uppdraget identifiera områden som är lämpliga att utreda mer detaljerat för vind- och solkraft på land och på vatten samt potentialen för förnybar elproduktion utifrån dessa områden.

1.2 Fyrbodals nuläge och förutsättningar

Fyrbodals kommunalförbund innefattar 14 kommuner i Västra Götalands län, och sträcker sig geografiskt från havet i väster till Vänern i öster.

Bohuslän är ett mosaiklandskap med både sprickdalar och urtidsskullar samt jord- och skogsbrukslandskap. Med en varierande topografi med både djupa, uppodlade dalar och höga karga berg. Området allra närmast havet har ett högt bebyggelsetryck i kombination med höga natur- och kulturvärden.

Dalsland samt Bohuslän's mest östliga delar präglas av landsbygd med större delen skogslandskap och en mindre del jordbrukslandskap. Området allra närmast Vänern är mer småböljande och har höga upplevelsevärden med många platser som har fri sikt ut mot Vänern. Inlandskommunerna i Dalsland har ett generellt mer mjukt böljande landskap, med inslag av mer kuperade och sjörika områden i framför allt Dals-Ed, Bengtsfors och Åmåls kommuner. Dalboslättan, ett slättland i sydöstra Dalsland täckt av sand och lera, ligger strax väster om Vänern och består till stor del av åkermark.

Dessa variationer i landskapsbilden påverkar förutsättningarna för etablering av vind- och solkraft.

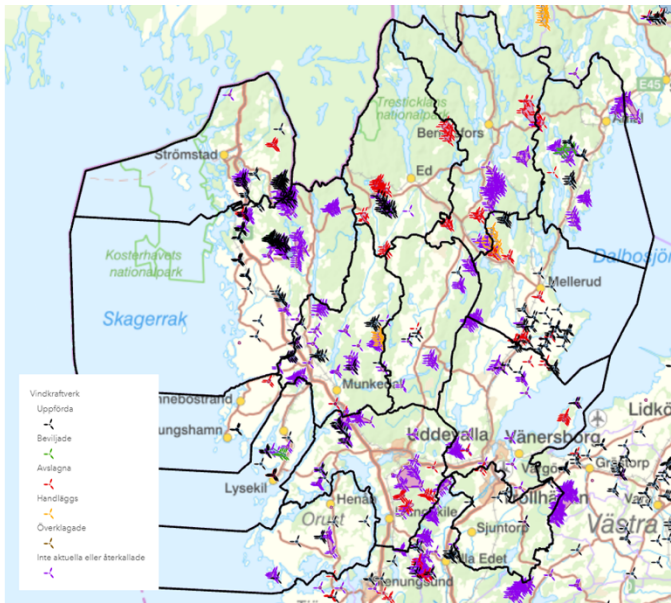
⁶ Preem (2023) Startskott för storskalig omställning av Preemraff Lysekil, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.preem.se/om-preem/hallbarhet/nu-borjar-omstallningen-av-preemraff-lysekil/>

⁷ Svenska Kraftnät (2021) Lokala flexibilitetsmarknader, information hämtad 2024-03-08 på <https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/systemansvar--elmarknad/lokala-flexibilitetsmarknader/>

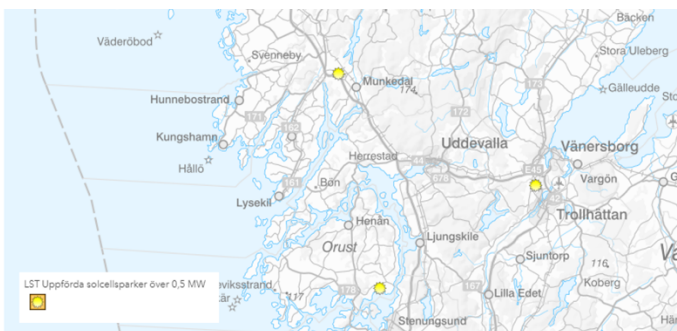
⁸ Energikontor Väst (2024), information hämtad 2024-03-12 på: www.energikontorvast.se/elektrifieringsresan

1.2.1 Befintlig vind- och solkraft

I Fyrbodalsregionen finns det viss befintlig vindkraft⁹ - både enstaka vindkraftverk och större vindkraftparker. Vissa kommuner har flera platser med vindkraft och vissa kommuner har få. Det finns även områden i Fyrbodal där vindkraft utpekats men senare återkallats, då de inte ansetts aktuella eller något i processen har satt stopp. Det finns idag också flertalet platser där utveckling av vindkraft handläggs eller har blivit beviljade.



Det är enligt Vindbrukskollen tre av kommunerna som har solcellsparker över 0,5 MW. Dessa kommuner är Munkedal, Vänersborg och Orust. I den här studien klassas solcellsparker över 10 MWp som stora, men i Sverige byggs idag solcellsparker upp mot 100 MWp¹⁰.



1.2.2 Kommunal energiplanering

Lagen om kommunal energiplanering tillkom 1977 i den energikris som då drabbade landet och ledde till att många bytte sina oljeeldade värmepannor till direktverkande el. Sedan andra hälften av 1980-talet då den senaste kärnkraftsreaktorn togs i bruk, har tillgång och efterfrågan på energi

⁹ Vindbrukskollen (2024), information hämtad 2024-02-08 på: <https://vbk.lansstyrelsen.se/>

¹⁰ Energinyheter (2024), information hämtad 2024-03-27 på: <https://www.energinyheter.se/2023/10/25/30184/neoen-och-alight-startar-bygget-av-sveriges-storsta-solpark-i-hultsfred>

varit relativt konstant och energifrågan inte fått något stort utrymme i vare sig kommunerna eller nationellt.

Följden är att flertalet av nuvarande kommunala energiplaner, som har sitt ursprung i energikrisen på 70-talet i senare uppdateringar, främst tagit hänsyn till den första delen i den inledande lagparagrafen:

"Kommun skall i sin planering främja hushållningen med energi [...]"

medan den andra halvan av paragrafen inte ägnats så stort utrymme;

"[...] verka för en säker och tillräcklig energitillförsel."

I mars 2024 tog regionstyrelsen beslut om en ny energiöverenskommelse som inkluderar alla kommuner i Västra Götaland och pekar ut behovet av snabb och kraftfull utbyggnad av fossilfri elproduktion och elnät kapacitet.¹¹

Det finns också tidigare exempel på gemensamma insatser för planering och det kan vara en tillgång för kommande uppdateringar. Exempelvis arbetade Bengtsfors, Dals-Ed, Färgelanda, Mellerud och Åmåls kommuner 2011 med en gemensam planprocess med planering för vindbruk; *Vindbruk Dalsland*. Vindbruksplanen innefattade 16 områden för vindkraft i de olika kommunerna. Vindkraftsområdena är fortfarande aktuella i alla kommunerna, den enda kommunen som inte har vindkraft utpekad är Åmål som inte heller fanns utpekad i det gemensamma arbetet 2011. Kommunen skriver dock i sin översiktsplan att:

"I Åmåls kommun anvisas inga områden för vindkraftsparker (7 verk eller fler). Däremot tillåts gårdsverk och grupper om upp till 6 verk där så bedöms lämpligt. Planen (vindbruksplanen) kommer att fortsätta gälla parallellt med denna översiktsplan."

Av kommunerna Bengtsfors, Dals-Ed, Mellerud och Färgelanda är det enbart Dals-Ed och Mellerud som har en utvecklad vindkraftspark i de av planen (2011) utpekade områdena.

Lysekils kommun har en vindbruksplan från 2012. Där finns det åtta områden utpekade för vindkraft. Inget av områdena är enligt vindbrukskollen bebyggt. Det finns ett projekteringsområde för vindkraft vilket har beviljade vindkraftverk. Detta område är inte utpekad av kommunen i vindkraftsplanen.

Munkedal har utpekad ett nytt område för vindkraft i sin samrådsversion av översiktsplanen.

Orust har ett utpekad område för vindkraft som även är riksintresse för vindbruk.

Sotenäs har ett område utpekad för vindkraft i sin översiktsplan. Översiktsplanen är dock inte antagen utan befinner sig i granskningsskedet.

Strömstad har en vindbruksplan från 2009 och en översiktsplan från 2013. Vindbruksplanens områden är även utpekade i den nya översiktsplanen. I Strömstad har kommunen prioriterat vindkraft i kommunens södra delar.

Tanums kommun har en vindkraftsplan och en översiktsplan som båda hanterar vindkraftsfrågan. Översiktsplanen är från 2017 och vindkraftsplanen är antagen 2022, därför studeras vindkraftsplanen. I planen finns det utpekad fyra områden.

Trollhättan har ett område utpekad för vindkraft i sin kommunövergripande översiktsplan, antagen 2013.

Vänersborgs kommun har inga områden för vindkraft eller solkraft utpekade i Översiktsplanen.

¹¹ <https://press.newsmachine.com/pressrelease/view/ny-energioverenskommelse-i-vastra-gotaland-ett-viktigt-steg-41904>

2 Analysresultat

Sweco har genomfört en vind- och solkraftsanalys i enlighet med den metod som beskrivs i Bilaga 1. I Fyrbodalsregionen har vind- och solkraftsanalysen funnit flera områden som är lämpliga för fortsatt utredning på detaljerad nivå.

Områdena är grovt utpekade och föreslås studeras närmare utifrån kommunens lokala perspektiv, möjligheter och utmaningar. Kommunen kan även ha egna inventeringar som kan kompletteras till analysen i efterföljande planeringsskede, exempelvis naturvärdesinventeringar och jordbruksmarksklassningar.

Utpekade områden ger en indikation på var fortsatta utredningar kan genomföras. Det innebär att det både går att titta vidare på områden utanför dessa ytor samt att begränsa ner dessa ytor i nästa steg av planeringen.

Områdena presenteras närmare för respektive kommun i en bilaga, utifrån de aspekter som analysen har bidragit till att området utpekats som lämpligt att utreda för vind- och solkraft. Sweco har i detta skede inte genomfört någon typ av klassning eller rankning av områdena då detta kan komma att ändras när kommunerna studerar områdena utifrån lokala data, platskunskap och framtidsplaner för mark och vattenanvändning.

Nedanstående presentation av materialet innefattar potentialen för hela territoriet Fyrbodal, exkluderat Uddevalla kommun som har valt att inte delta som en del av analysen.

2.1 Total potential för territoriet Fyrbodal

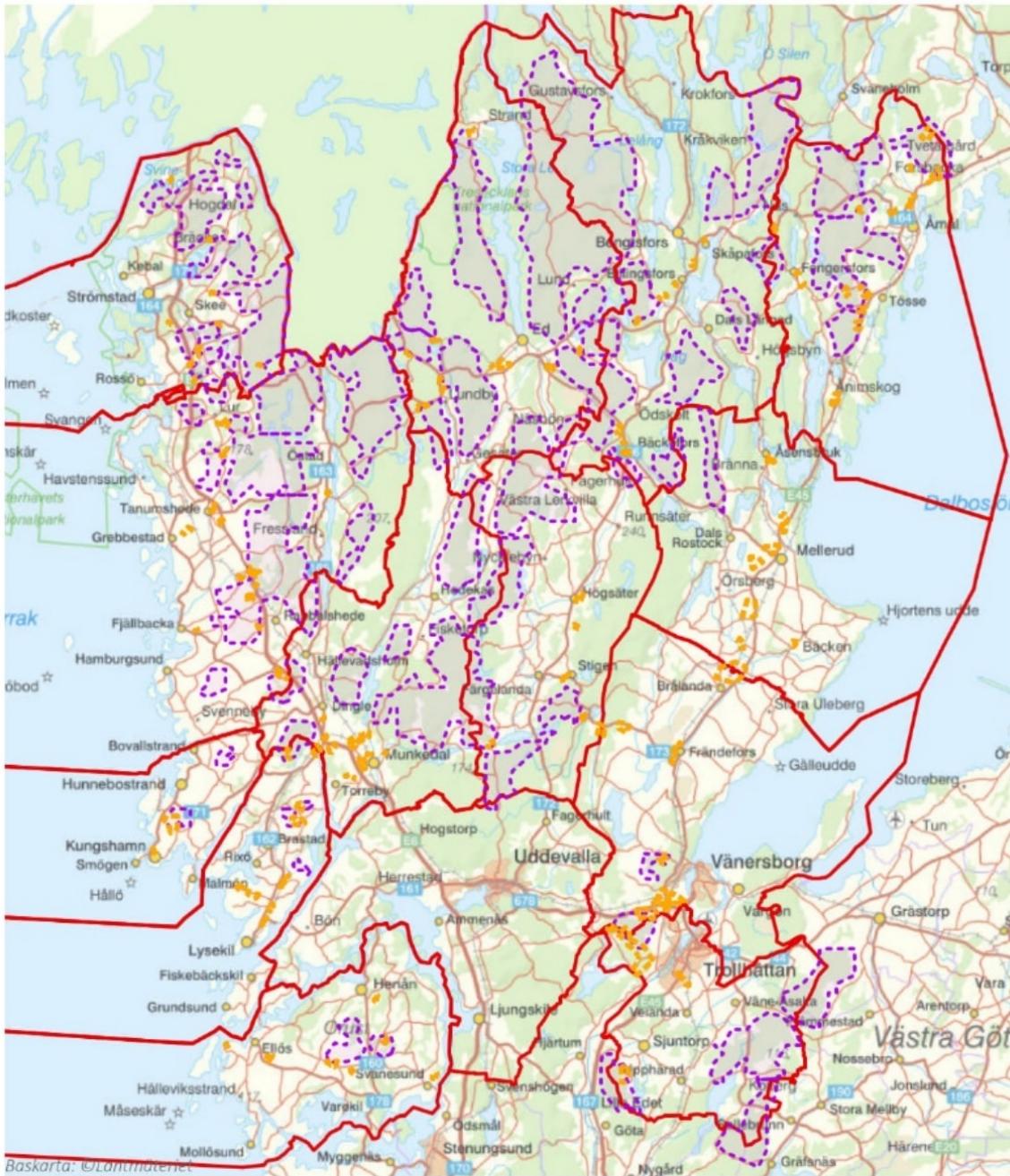
I Fyrbodalsregionen har analysen resulterat i 59 områden för vindkraft och 112 områden för solkraft. Alla kommuner i Fyrbodal har potential att utveckla både vind- och solkraft som ett steg att möta framtidens behov av förnybar energi. Vissa av kommunerna har bättre förutsättningar för att utveckla områden med vindkraft och andra har bättre förutsättningar för att utveckla områden för solkraft. Förutsättningarna beror som på tillgång till elnätinfrastruktur (regional nivå), bebyggelsestruktur, mängden skyddade områden av olika slag.

Vissa av de mindre kommunerna efter kusten kan ha större utmaningar att utveckla vindkraft på land vilket återspeglas i att analysen funnit få områden. För dessa kommuner kan solkraft på land eller vindkraft i vatten vara ett bättre alternativ.

Sweco har gjort en analys för vindkraft i havet och i Väneren som finns i en separat rapport.

I tabellen nedan presenteras den totala potentialen i effekt och energi utifrån föreslagna vind- och solkraftsområden i kommunerna i delregionen (ej Uddevalla). I områdena finns stora marginaler för anpassningar medräknat. Det bör dock beaktas att det inte är troligt att alla områden utvecklas i verkligheten.

Potential	Vindkraft på land	Solkraft på land
Potential effekt [MW]	3955	3469
Potential energi [GWh/år]	13 841	3469



Översiktskarta

-  Screening Sol
-  Screening Vind
-  Fyrbodalen kommungränser

2.1.1 Revideringar efter dialog med kommunerna

Många av kommunerna är aktiva gällande energifrågor och inser att mer och förnybar energiproduktion behövs snabbt för att minska fossilberoende, säkra trygga jobb och välfärden både i Fyrbodals medlemskommuner såväl som i hela Sverige.

Däremot lyfter flera kommuner fram synpunkter att potentialanalysens områden inte ligger i linje med nuvarande översiktsplaner. Analysen som Sweco genomfört är av mycket mer övergripande karaktär än framtagande av kommunernas översiktsplaner och har exempelvis inte avvägt intressen mot varandra som är viktig del av översiktsplaneprocessen.

Analysen är inriktad på att söka efter potential över kommungränserna snarare än begränsningar för att skapa ett underlag som fungerar på lång sikt. Analysens syfte är att bidra med nya och fler perspektiv samt möjligheter om behovet av energi ökar i den takt som det förespås i dagens prognoser (läs under avsnittet bakgrund).

Sweco har inte tagit bort områden om det enbart baserat på att kommunen lyfter att det är jordbruksmark, då Sweco inte har underlag om jordbruksmarken i det området har ett sådant värde att det; dels är mer värdefullt än energiproduktion, dels om det finns möjlighet till samexistenslösningar (kombinera jordbruk med vind- och solbruk).

Om kommunen har tillgång till lokala GIS-lager kan det vara viktigt att uppmärksamma i nästa steg av planeringen. Kommunerna bör dock beakta att värdefulla områden lika gärna kan finnas i kommunens skogsområden likväl som på jordbruksmarksområden samt att tekniken utvecklas snabbt och att det kan finnas synergieffekter av solkraft och jordbruk i vissa områden.

Sweco har beaktat synpunkter från kommunerna där det beskrivits att det finns flera värden på varandra i ett visst område, alternativt att området prövats nyligen och fått avslag av relevant anledning.

Vissa kommuner har haft lokalkännedom om platser av intresse för solkraft som analysen inte tagit med, dessa förslag har analyserats utifrån metodiken och adderats till slutresultatet.

2.2 Respektive kommun

Varje kommuns sammanfattade analysresultat och potentialberäkningar presenteras nedan. En mer detaljerad presentation av varje område och information kring vad det finns för intressen inom områdena som behöver beaktas presenteras i en kommunspecifik bilaga.

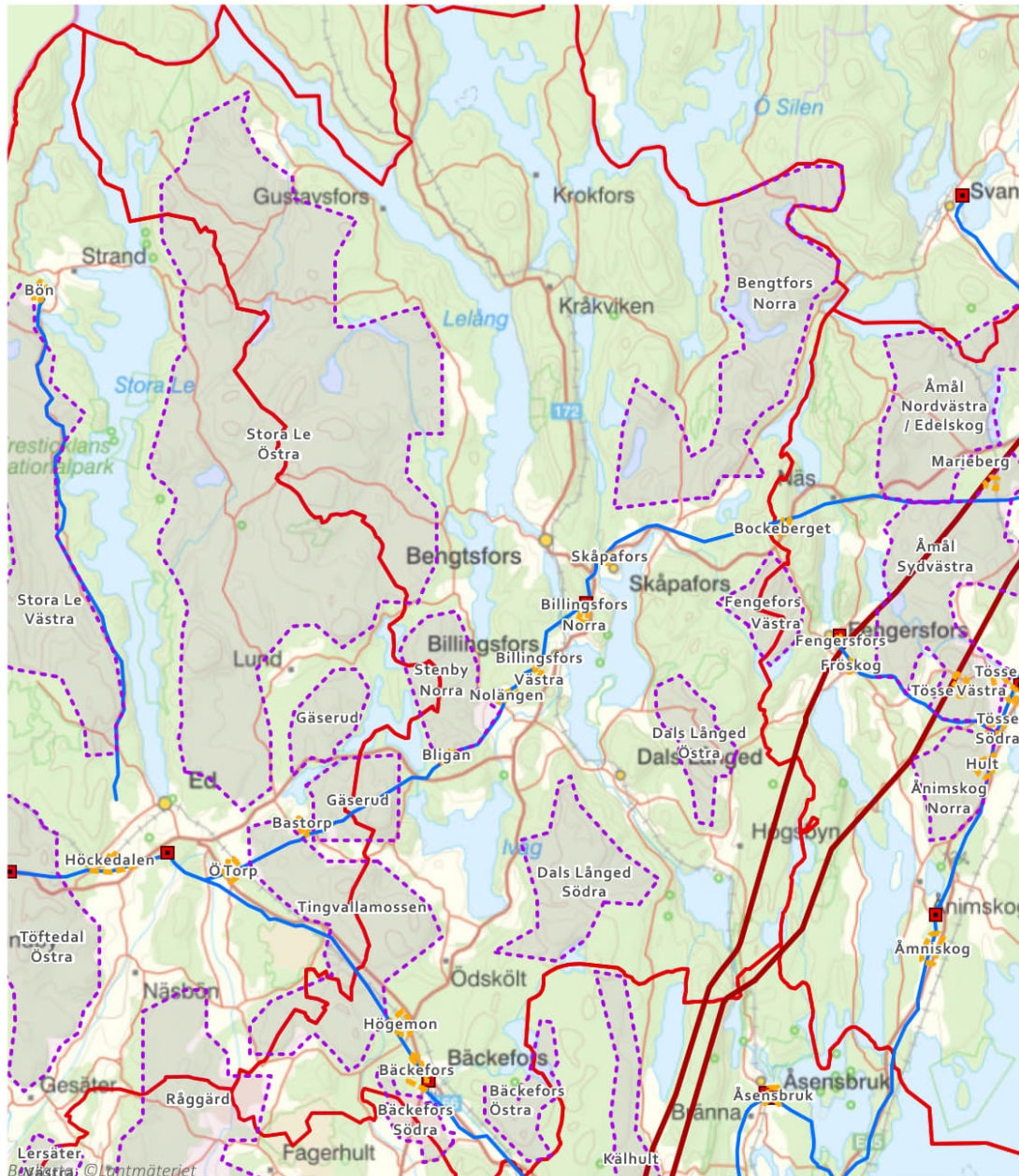
Bengtsfors

Swecos analys har resulterat i 10 områden för vindkraft i Bengtsfors kommun. Många av dessa sträcker sig över kommungränserna till kommunerna runt om. Vissa av analysens områden är samma som kommunen själva pekat ut i *Vindkraft Dalsland* från 2011. Vissa av analysens områden innefattas i det som i *Vindkraft Dalsland* har påvisat som olämpliga områden för vindkraft. I planen finns även områden som inte är utpekade alls.

Bengtsfors kan arbeta tillsammans med Dals-Ed kommun för att utreda möjligheten att utveckla vindkraft över kommungränsen "Stora Le Östra". Ett område som är så pass stort att det borde kunna möjliggöra för stor effekt samtidigt som att andra platser inom området kan "sparas" för rekreation. Det är utpekade i landskapsbeskrivningen från vindbruksplanen (2011) som ett vildmarksområde, med höga höjder och goda vindresurser. Planen (2011) pekar inte ut området som vare sig lämpligt eller olämpligt.

Området Dals Långed Södra har enligt vindbrukskollen utretts för en större vindkraftspark som återkallats och verkar inte längre vara aktuell. Sweco saknar information om anledningen.

Kommunen har även områden med potential för solkraft. Framför allt i större stråk kring eller mellan kommunens tätorter. Områdena är från 7 – 70 hektar stora vilket beror på hur specifik analysen kunde vara med att peka ut ett område. I vissa fall är områdena i närhet av andra störande verksamheter som avfallshantering eller täktverksamheter. I några fall är områdena i närhet av tätorter vilket i många fall innebär att det finns ett uttag från nätet vilket gör det lämpligt att koppla på produktion till samma nät. I vissa fall är områdena på naturmark, inget område är utpekade på jordbruksmark.



Bengtsfors kommun

0 5 10 Kilometer



- | | |
|---|---|
|  Screening Sol |  Kraftledning, fördelning |
|  Screening Vind |  Kraftledning, region |
|  Fyrbodals kommungränser |  Kraftledning, stam |
|  Regional nätstation |  Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg. |
|  Nationell nätstation | |

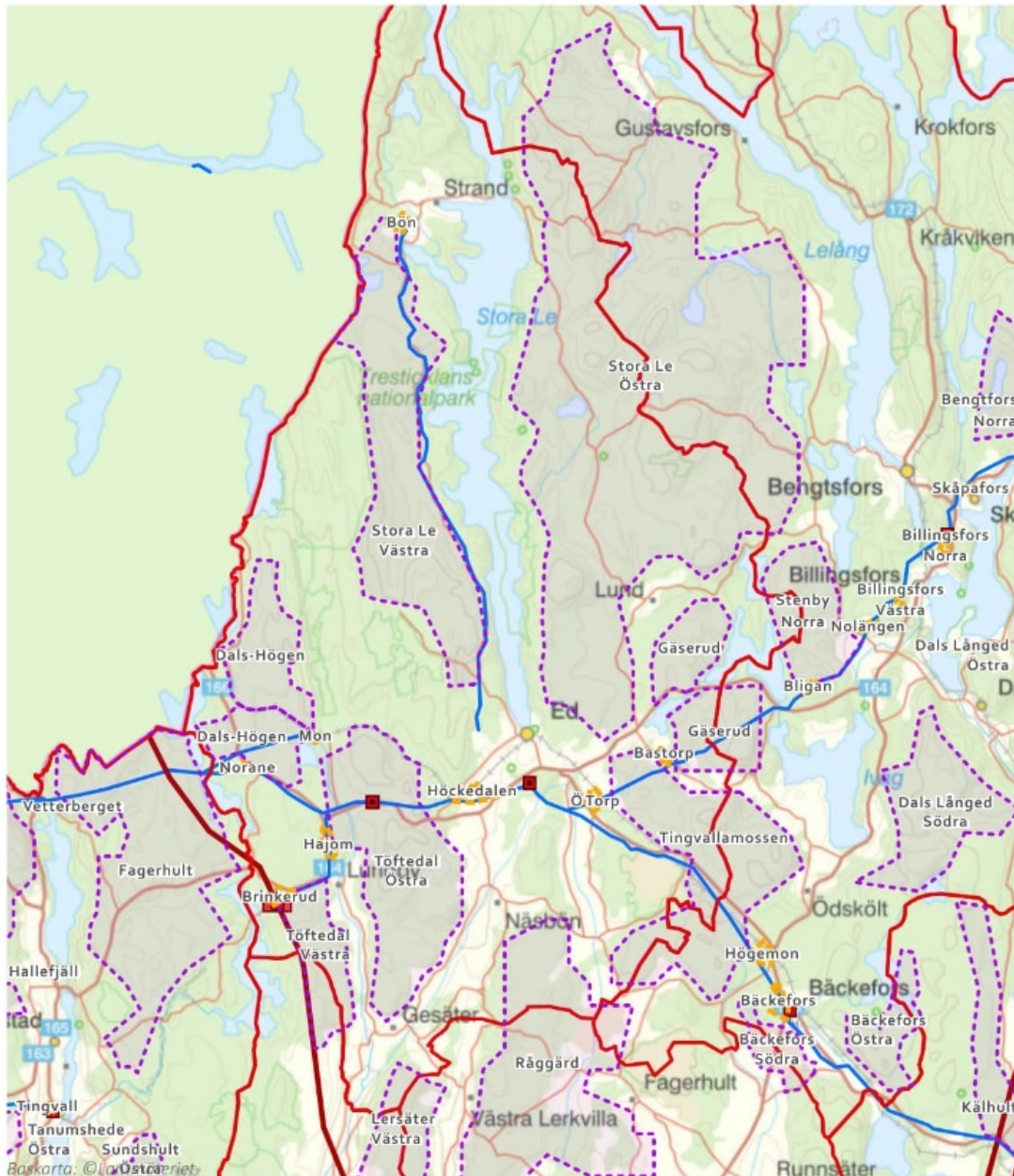
Dals-Ed

Analysen har funnit 12 områden för vindkraft i Dals-Ed kommun. Många av dessa sträcker sig över kommungränserna till kommunerna runt om. Vissa av analysens områden är samma som kommunen själva pekat ut i *Vindkraft Dalsland* från 2011. Vissa av analysens områden innefattas i det som i *Vindkraft Dalsland* har påvisat som olämpliga områden för vindkraft. I planen finns även områden som inte är utpekade alls.

Dals-Ed kan arbeta tillsammans med Bengtsfors kommun för att utreda möjligheten att utveckla vindkraft över kommungränsen "Stora Le Östra". Ett område som är så pass stort att det borde kunna möjliggöra för stor effekt samtidigt som att andra platser inom området kan lämnas orörda. Det är utpekade i landskapsbeskrivningen från vindbruksplanen (2011) som ett vildmarksområde, med höga höjder och goda vindresurser. Planen från 2011 pekar inte ut området som vare sig lämpligt eller olämpligt.

Stora Le Västra är ett område som ligger mellan sjölandskapet och Tresticklans Nationalpark vilket kan göra att det här området kräver mer utredning än exempelvis Stora Le Östra. Töftedal Östra är ett område som redan har en etablerad vindkraftspark. Det här området är med resultatet på grund av möjliga förtätningsåtgärder.

Solkraftsområden har analysen funnit i framför allt befintliga stråk kring infrastruktur. Solkraftsområdena är övergripande och större områden mellan 11 – 98 hektar. De innefattar områden med både naturmark och jordbruksmark, i några av fallen finns tätorter eller verksamhetsområden i närheten. Ytterligare potential skulle kunna analyseras över nationsgränserna till Norge – för både vind- och solkraft. Det har inte varit del av nuvarande potentialstudie.



Dals-Ed kommun

0 5 10 Kilometer



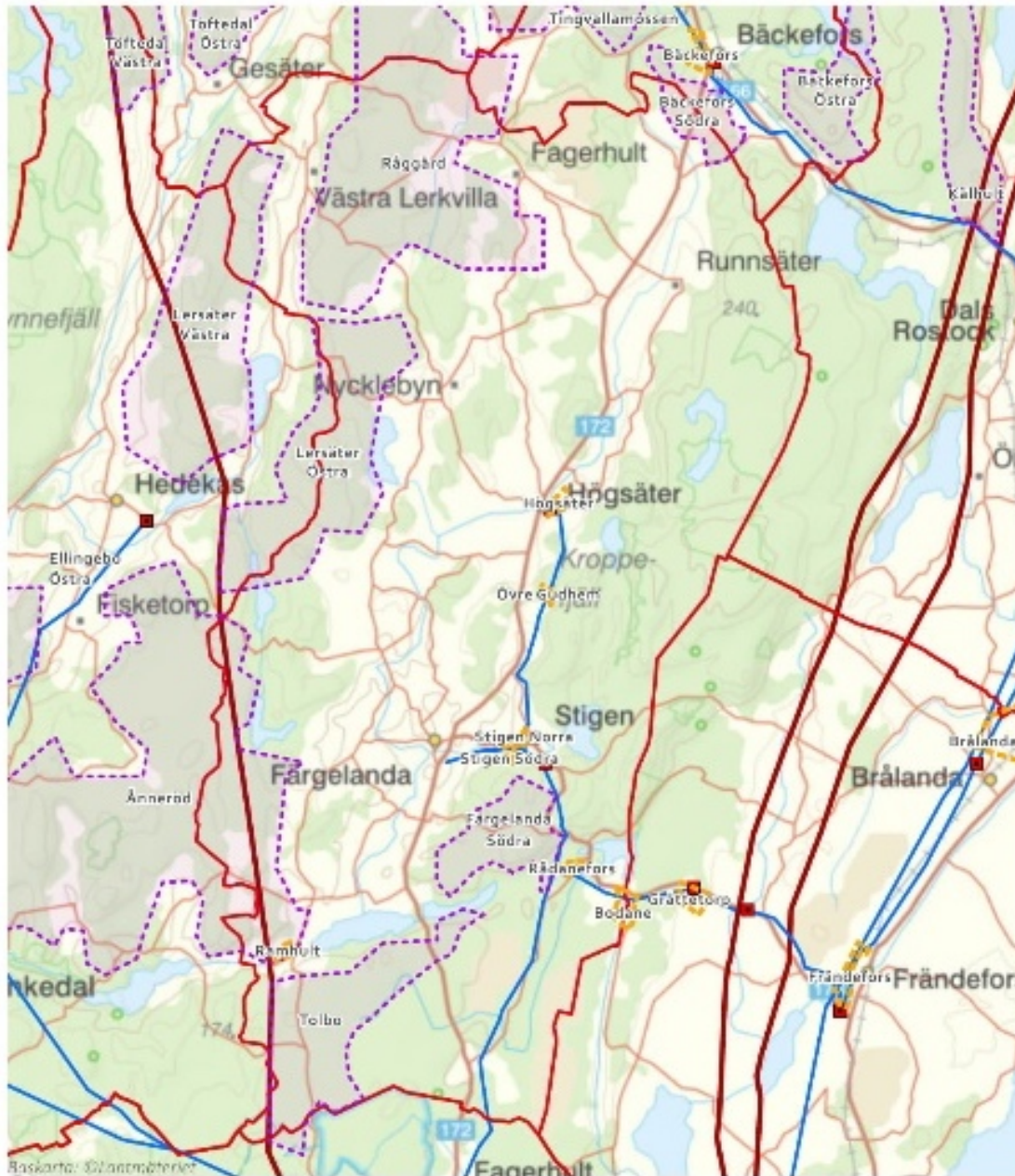
- | | | | |
|---|------------------------|---|--|
|  | Screening Sol |  | Kraftledning, fördelning |
|  | Screening Vind |  | Kraftledning, region |
|  | Fyrbodal kommungränser |  | Kraftledning, stam |
|  | Regional nätstation |  | Kraftledning, stam- och region i samma |
|  | Nationell nätstation | | |

Färgelanda

Analysen har resulterat i 7 områden för vindkraft i Färgelanda kommun. Områdena finns i huvudsak kring kommungränserna i söder, väster och norr. Anledningen till att analysen i huvudsak hittar områden i kommunens västra ytterkanter är, dels bebyggelsestrukturen i stråken i mitten av kommunen, dels att det finns flera stopp i de östra delarna av kommunen.

Många av analysens områden är samma som kommunen själva pekat ut i *Vindkraft Dalsland* från 2011. Analysens områden är dock många gånger större och mer grovt utpekade. Planen har även pekat ut områden som inte har blivit ett resultat i analysen. Färgelanda och Munkedals kommun har stora möjligheter att samarbeta kring utveckling av vindkraft på grund av den stora potentialen vid kommungränsen och de närliggande regionnätstationerna. Kommunerna rekommenderas att komma överens om vilka områden som är intressanta att utveckla och vilka som ska lämnas orörda.

Försvarmaktens skjutfält kan påverka vindkraftsområde Tolbo i södra delarna av kommunen. Samtidigt är det strategiskt att placera vindkraft i områden som redan är kraftigt påverkat av exempelvis buller som ett skjutfält är. Här kan kommunen föra diskussioner med Försvarmakten om hur placering av vind och eller solkraft kan samexistera med verksamheten.



Färgelanda kommun

0 5 10 Kilometer



- | | |
|---|--|
|  Screening Sol |  Kraftledning, fördelning |
|  Screening Vind |  Kraftledning, region |
|  Fyrbodals kommungränser |  Kraftledning, stam |
|  Regional nätstation |  Kraftledning, stam- och region i samma ledningssg. |
|  Nationell nätstation | |

Lysekil

I Lysekils kommun har analysen hittat 4 områden för vindkraft, ett av dessa sträcker sig över kommungränsen i norra delarna mot grannkommunen. Vissa av analysens områden sammanfaller med de av kommunen själva utpekade vindkraftsområden i sin översiktsplan.

Området kring Korseberg ligger i utkant av Gullmarns naturvårdsområde vilket behöver beaktas vid placering av verken. Det norra området som delas med Munkedals kommun är särskilt intressant att studera för en större etablering på grund av dels goda förutsättningarna i yta, dels i infrastruktur genom många ledningar och regionnätstationer i samma område, som skapar bättre förutsättningar. Övriga områden är intressanta på lokal nivå då de är relativt små.

Analysen har hittat fler områden för solkraft än vindkraft, vilket beror på kommunens begränsade yta, landskapsbild och bebyggelsestruktur. Solkraftsområdena återfinns i huvudsak i befintliga stråk kring infrastruktur. Vissa av områdena är utpekade på jordbruksmark, i dessa fall så är de i stråk som är särskilt intressanta ur infrastrukturperspektiv, eller finns i närhet av verksamheter, tätorter som gör att det finns ett särskilt uttag från nätet (särskilt lämpligt att komplettera med produktion till samma nät).

Lysekil är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Lysekil kommun

- | | |
|---|--|
|  Screening Sol |  Kraftledning, fördelning |
|  Screening Vind |  Kraftledning, region |
|  Fyrbodals kommungränser |  Kraftledning, stam |
|  Regional nätstation |  Kraftledning, stam- och region i samma ledningssg. |
|  Nationell nätstation | |



Mellerud

I Mellerud har analysen funnit 2 vindkraftsområden varav det ena i huvudsak befinner sig på andra sidan kommungränsen mot Bengtsfors kommun. I övriga delar av kommunen finns en spridd bebyggelsestruktur likväl som befintlig vindkraft som kan begränsa potentialen för vindkraft på dessa platser.

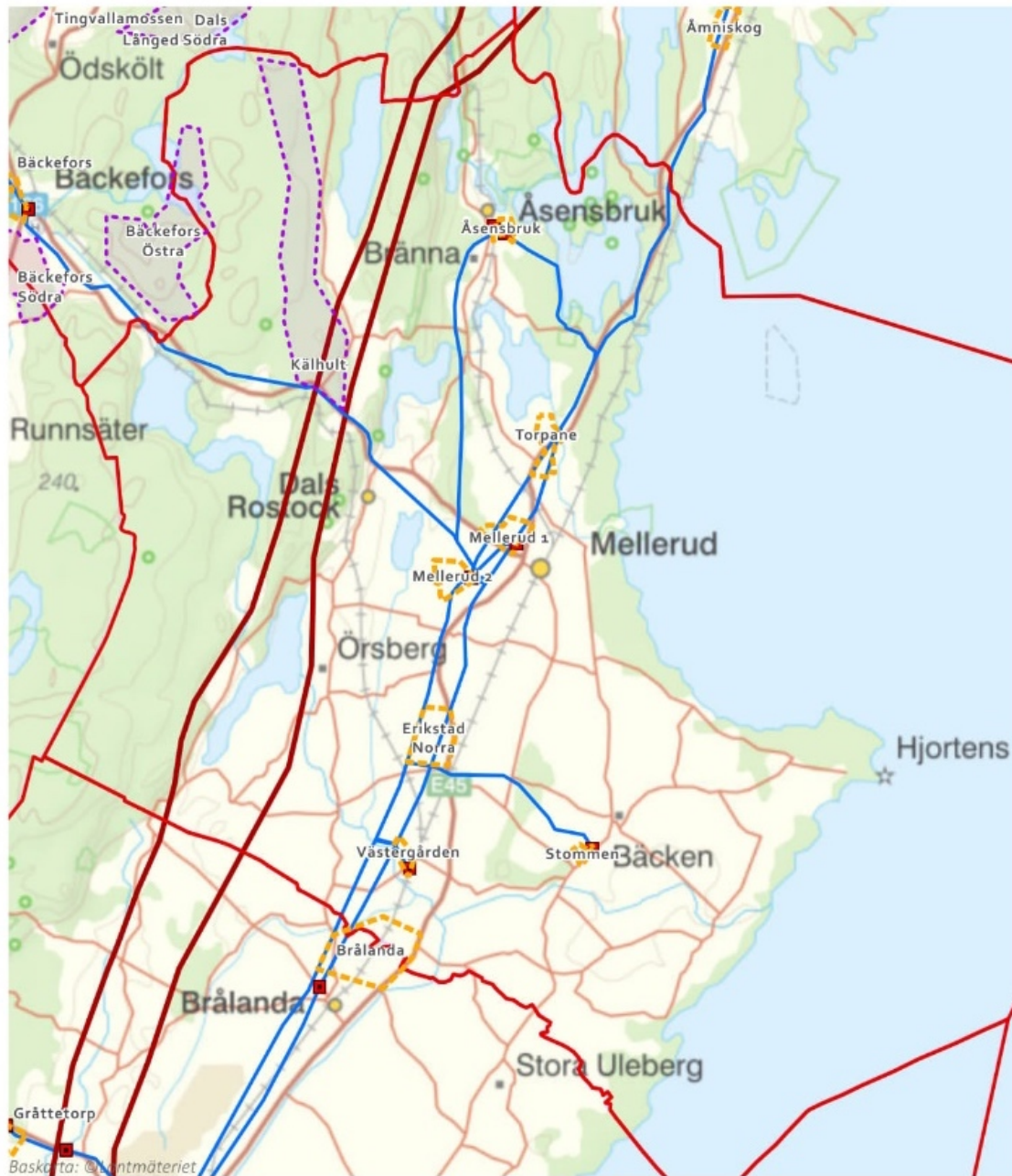
Melleruds södra delar omfattas av Försvarsmaktens riksintresse – stoppområde för höga objekt. Vilket även kan försvåra möjligheten till vindkraftsutveckling i dessa områden. Ett av analysens områden med potential för vindkraft (Källhult) har etablerad vindkraft i de norra delarna. Det andra området (Bäckefors Östra) sträcker sig bara en bit in i kommunen, denna del består delvis av en sjö vilket innebär att det för Melleruds del inte är möjligt med någon större etablering om inte området samordnas tillsammans med Bengtsfors. Analysens ena område finns med i den gemensamma vindbruksplanen för Dalsland från 2011. Där är området mindre och verkar innefatta den del som har en etablerad vindkraftspark.

Analysen har funnit 8 områden för solkraft. Solkraft skulle kunna vara ett bra komplement till de begränsade möjligheterna för utveckling av vindkraft i Mellerud. Om solkraften kan samordnas med befintliga vindkraftsområden kan det resultera i samordningsfördelar.

Analysens solkraftsområden finns i huvudsak i befintliga stråk kring infrastruktur. Områdena finns i vissa fall i utkanten av kommunens tätorter, exempelvis tre områden kring Mellerud tätort. Närheten till tätorter innebär att det redan kan finnas ett uttag från nätet här vilket påverkas positivt av ett komplement av produktion.

Kommunen har en stor andel jordbruksmark i de primära stråken, vilket innebär att många av analysens områden är på jordbruksmark. Efterföljande planering bör kunna välja vilka delar av områdena som är intressanta för fortsatt utredning av solkraft. I Åsensbruk finns ett intressant område kring tillverkningsindustri, järnväg och tätort vilket är strategiskt intressant att studera för solkraft.

Mellerud är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Mellerud kommun

0 4,5 9 Kilometer



- | | |
|------------------------|---|
| Screening Sol | Kraftledning, fördelning |
| Screening Vind | Kraftledning, region |
| Fyrbodal kommungränser | Kraftledning, stam |
| Regional nätstation | Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg. |
| Nationell nätstation | |

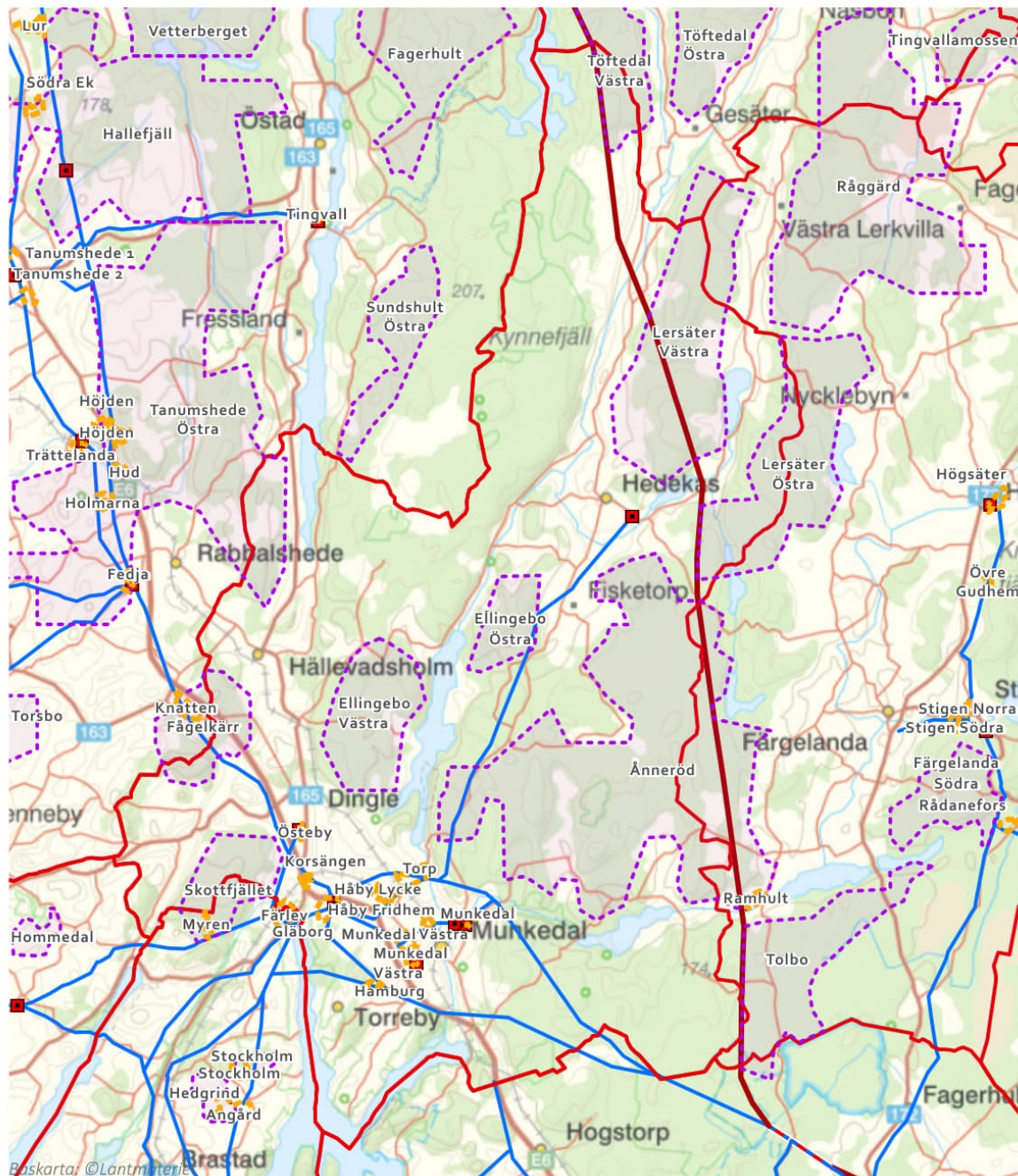
Munkedal

Analysen har funnit 7 områden för vindkraft i Munkedal, det innefattar både större områden som kan utredas tillsammans med grannkommunerna likväl som mindre områden kring kommunens tätorter.

Kommunen har pekat ut ett område för vindkraft i sin översiktsplan. Detta område sammanfaller med ett av analysens utpekade områden kring Fisketorp.

Just kring Munkedal tätort finns väldigt goda infrastrukturella förutsättningar för att utveckla vind och solkraft. Här går det även att anta att det är det största uttaget från nätet på grund av tätortsbebyggelse med bostäder, industrier och verksamheter. Därför är det strategiskt att koppla på produktion på dessa platser. Det innefattar exempelvis analysens område, Skottfjället, Änneröd och Ellingebo Östra.

Analysen har funnit 12 områden för solkraft, i huvudsak kring kommunens tätorter. Kommunen har en stor andel jordbruksmark i de primära stråken, vilket innebär att många av analysens områden är på jordbruksmark. Efterföljande planering bör kunna välja vilka delar av områdena som är intressanta för fortsatt utredning av solkraft. På sikt bör det kunna finnas intresse av att kombinera jordbruk och solkraft i vissa av områdena.



Munkedal kommun

0 5 10 Kilometer



-  Screening Sol
-  Screening Vind
-  Fyrbodals kommungränser
-  Regional nätstation
-  Nationell nätstation
-  Kraftledning, fördelning
-  Kraftledning, region
-  Kraftledning, stam
-  Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg.

Orust

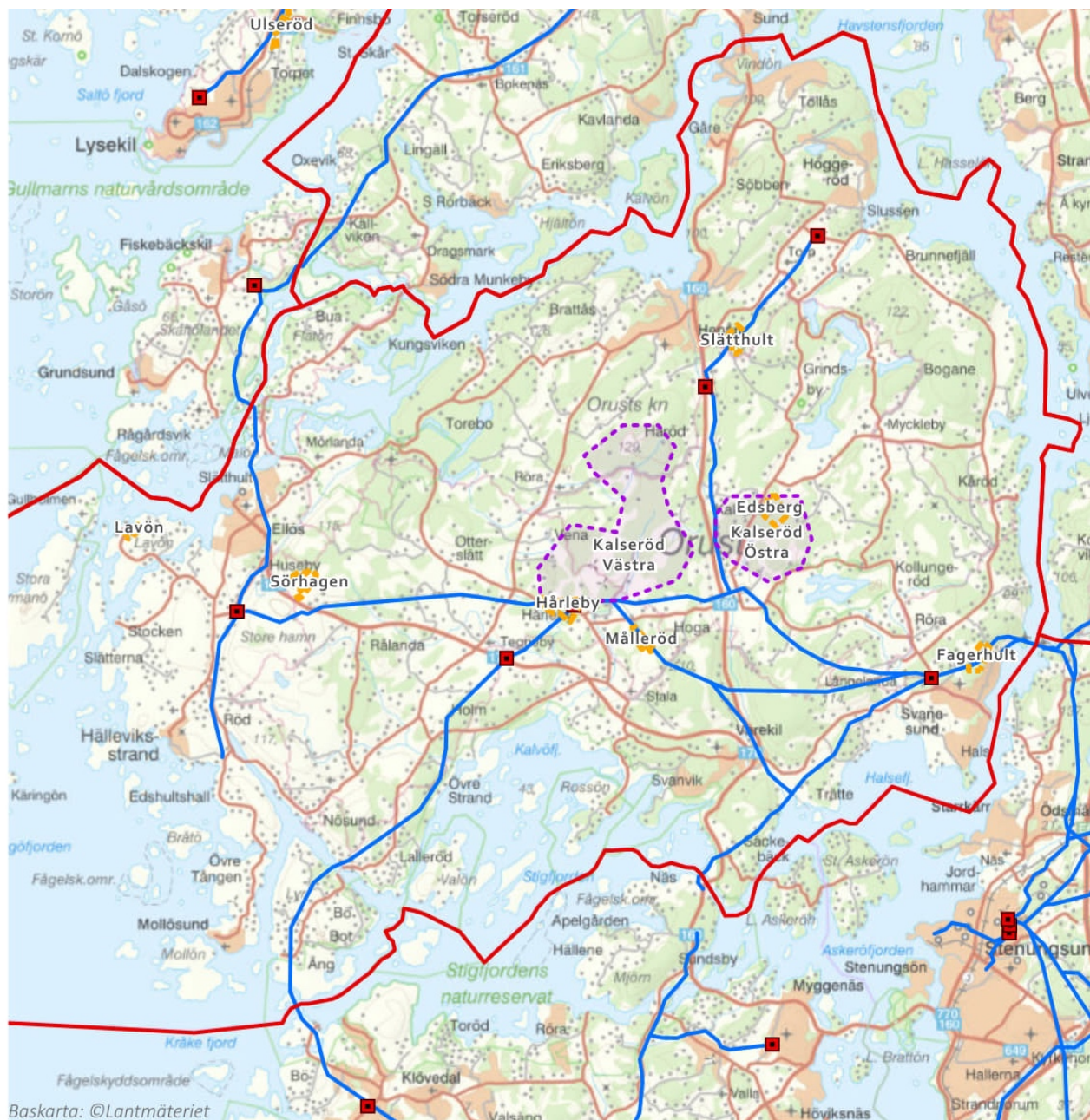
I Orust kommun har analysen funnit 2 områden för vindkraft, båda dessa ligger kring befintliga stråk i de centrala delarna av kommunen. I det västra av de två områdena finns tre befintliga vindkraftverk. Detta område är även utpekade av kommunen själv som lämpligt för vindkraft. Detta område bör kunna kompletteras med fler verk på sikt för större effekt.

Analysen har funnit 6 områden för solkraft, vilka i huvudsak finns i närhet av tätorter eller befintliga infrastrukturstråk. Områdena är svåra att se i den övergripande kartbilden nedan, därför hänvisas till kommunbilagan för att få mer detaljerade kartor över områdena.

Vissa av områdena är utpekade i områden med naturmark vilket innebär att exempelvis skog behöver tas ner för att utveckla solkraftsparken. Här kan kommunen se om det finns alternativa placeringar i närområdet utifrån sin platskunskap om skogsområdet inte är aktuellt för etablering.

Området Sörhagen ligger i närheten av befintlig avfallsanläggning, vilket innebär att det redan finns en verksamhet i området som påverkar exempelvis landskapsbild. I dialog med kommunen har ett område för solkraft pekats ut på Lavön. Anläggning föreslås anslutas till lokalnät och exempelvis överdäcka yta för parkeringen. Två av områdena är i kommunens översiktsplan utpekade för andra ändamål, kanske kan solkraft inkluderas i den kommande utvecklingen.

Orust är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Orust kommun

0 4 8 Kilometer



- Screening Sol
- Screening Vind
- Fyrbodals kommungränser
- Regional nätstation
- Nationell nätstation
- Kraftledning, fördelning
- Kraftledning, region
- Kraftledning, stam
- Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg.

Sotenäs

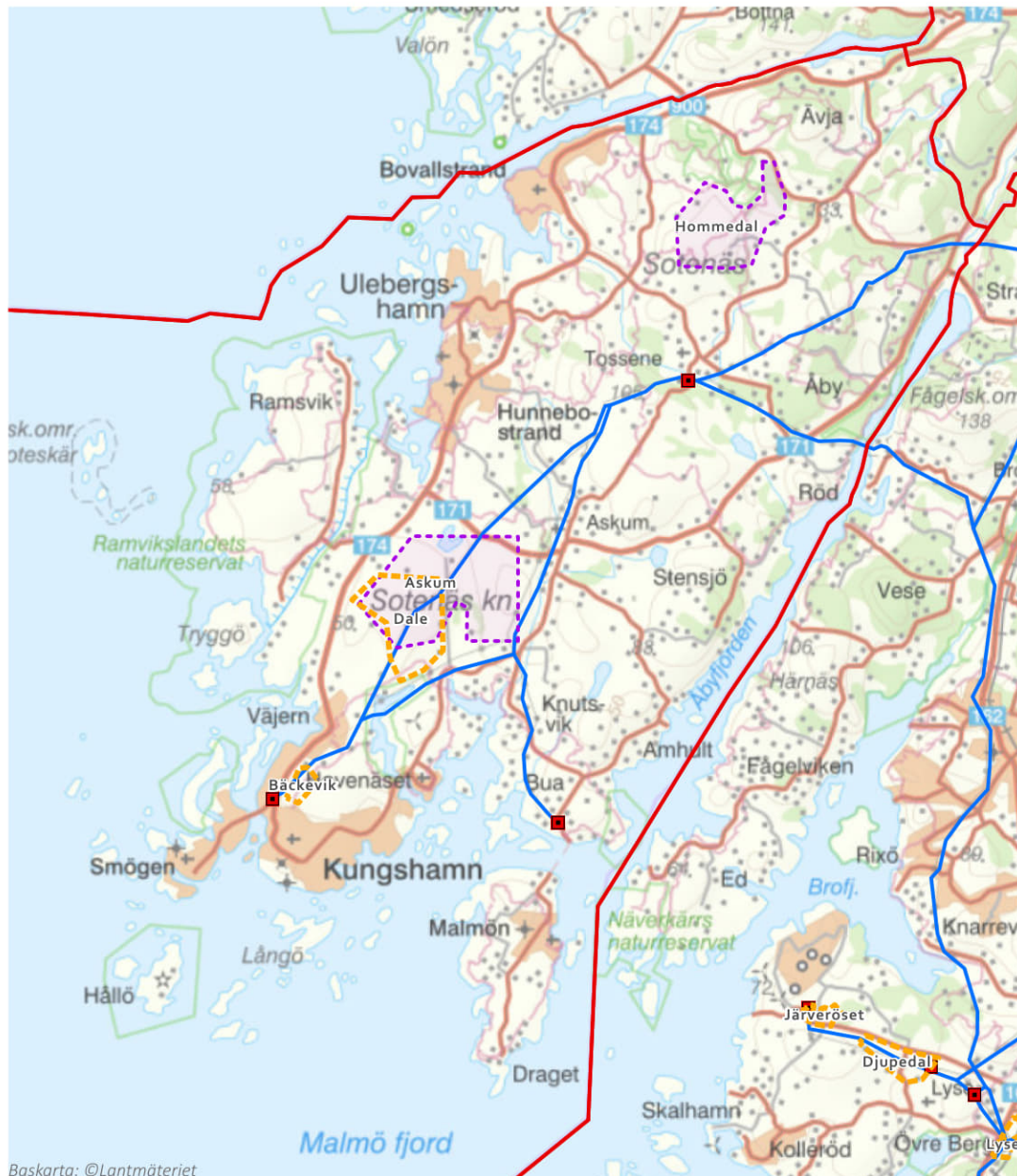
I Sotenäs kommun har analysen funnit 2 vindkraftsområden och 2 områden för solkraft. Delar av det norra området "Hommedal" är även utpekade av kommunen själv som område för vindkraft i granskningshandlingen av översiktsplan. Inget av områdena har idag någon vindkraft etablerad.

Tre lägre vindkraftverk finns på Ön Hovenäset. Områdena Askum (vind) och Dale (sol) innefattar samma yta. Här bör vind- och solkraft planeras tillsammans för att kunna dra nytta av samordningsfördelar.

Solkraftsområdet Bäckevis ligger i närheten av ett verksamhetsområde, vilket kan antas vara strategiskt då dessa verksamheter kanske behöver eller vill ställa om mot mer förnybar energi. Verksamheterna kan även antas innebära ett uttag från nätet vilket gör det lämpligt att koppla på produktion på samma nät, om det finns kapacitet.

Kommunen lyfter i dialog att analysens områden är utpekade för andra ändamål i dagsläget. Kommunen bör överväga att se om sol- och vindkraft kan samspela med den planerade utvecklingen.

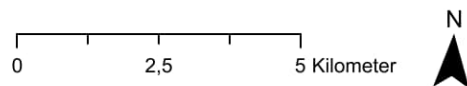
Sotenäs är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Baskarta: ©Lantmäteriet

Sotenäs kommun

- Screening Sol
- Screening Vind
- Fyrbodals kommungränser
- Regional nätstation
- Nationell nätstation
- Kraftledning, fördelning
- Kraftledning, region
- Kraftledning, stam
- Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg.



Strömstad

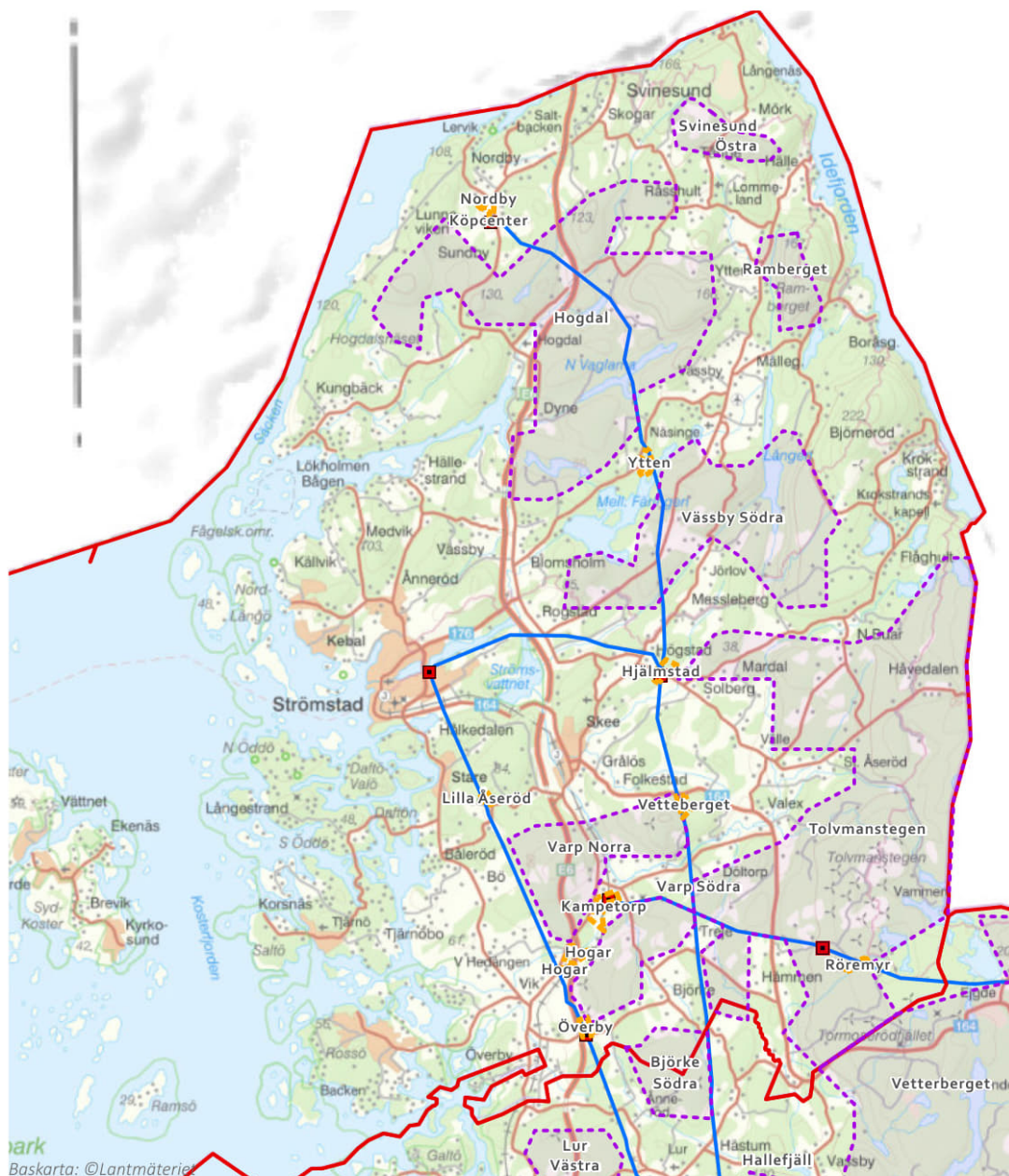
I Strömstad har analysen funnit 7 områden för vindkraft. Vissa är väldigt stora och vissa är mindre. Områdena i södra delarna av kommunen samspelar mycket med de områden som kommunen pekat ut i sin översiktsplan. I de norra delarna är det nya områden. Kommunen har som strategi att utveckla få områden framför allt i de södra delarna av kommunen.

I analysens område "Tolvmansstegen" finns det redan en etablerad vindkraftpark. "Varp Norra" har även den befintlig vindkraftpark på västra sidan E6 och två verk på östra sidan E6, området är kvar i resultatet då det kan kompletteras med fler verk längre fram.

Analysen har funnit 7 områden för solkraft vilka delvis finns i större stråk kring infrastruktur och tätorter. Andra områden är fokuserade till befintlig elnätinfrastruktur eftersom det ger stora synergifördelar till exempel när det gäller investeringskostnader. Vissa områden är på naturmark och vissa områden är jordbruksmark.

Området Norby köpcenter är ett exempel på ett område nära viktig infrastruktur samt att området redan är i anspråkstaget ur ett landskapsbildsperspektiv med verksamheter som innebär ett uttag av el från nätet.

Strömstad kan även arbeta över landsgränsen tillsammans med Norge både gällande havsbaserad och landbaserad vind- och solkraft. Detta perspektiv rymdes inte inom den här analysen. Strömstad är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Strömstad kommun

0 3,75 7,5 Kilometer



- Screening Sol
- Screening Vind
- Fyrbodals kommungränser
- Regional nätstation
- Nationell nätstation
- Kraftledning, fördelning
- Kraftledning, region
- Kraftledning, stam
- Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg.

Tanum

I Tanums kommun har analysen funnit 9 områden för vindkraft, många av dessa är större områden, varav vissa sträcker sig över kommungränsen. Alla områden överlappar de områden som kommunen själva har pekat ut i sin översiktsplan.

Området Hallefjäll har redan en större vindkraftspark, Lur Västra och Björke södra har tre verk var, I Tanumshede östra finns också vindkraft.

Analysen har hittat 10 områden för solkraft dessa är i huvudsak i befintliga stråk eller kring kommunens tätorter men finns även två områden ut mot kusten. Vissa av områdena är naturmark och vissa är jordbruksmark.

Huvudparten av områdena är i närhet av transportinfrastrukturstråk.

Området Tanumshede 1 ligger i närheten av tätorten och ett verksamhets- och industriområde vilket gör det strategiskt lämpligt att koppla på energiproduktion.

Tanum är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Tanum kommun

- | | |
|---|---|
|  Screening Sol |  Kraftledning, fördelning |
|  Screening Vind |  Kraftledning, region |
|  Fyrbodals kommungränser |  Kraftledning, stam |
|  Regional nätstation |  Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg. |
|  Nationell nätstation | |

0 5 10 Kilometer



Trollhättan

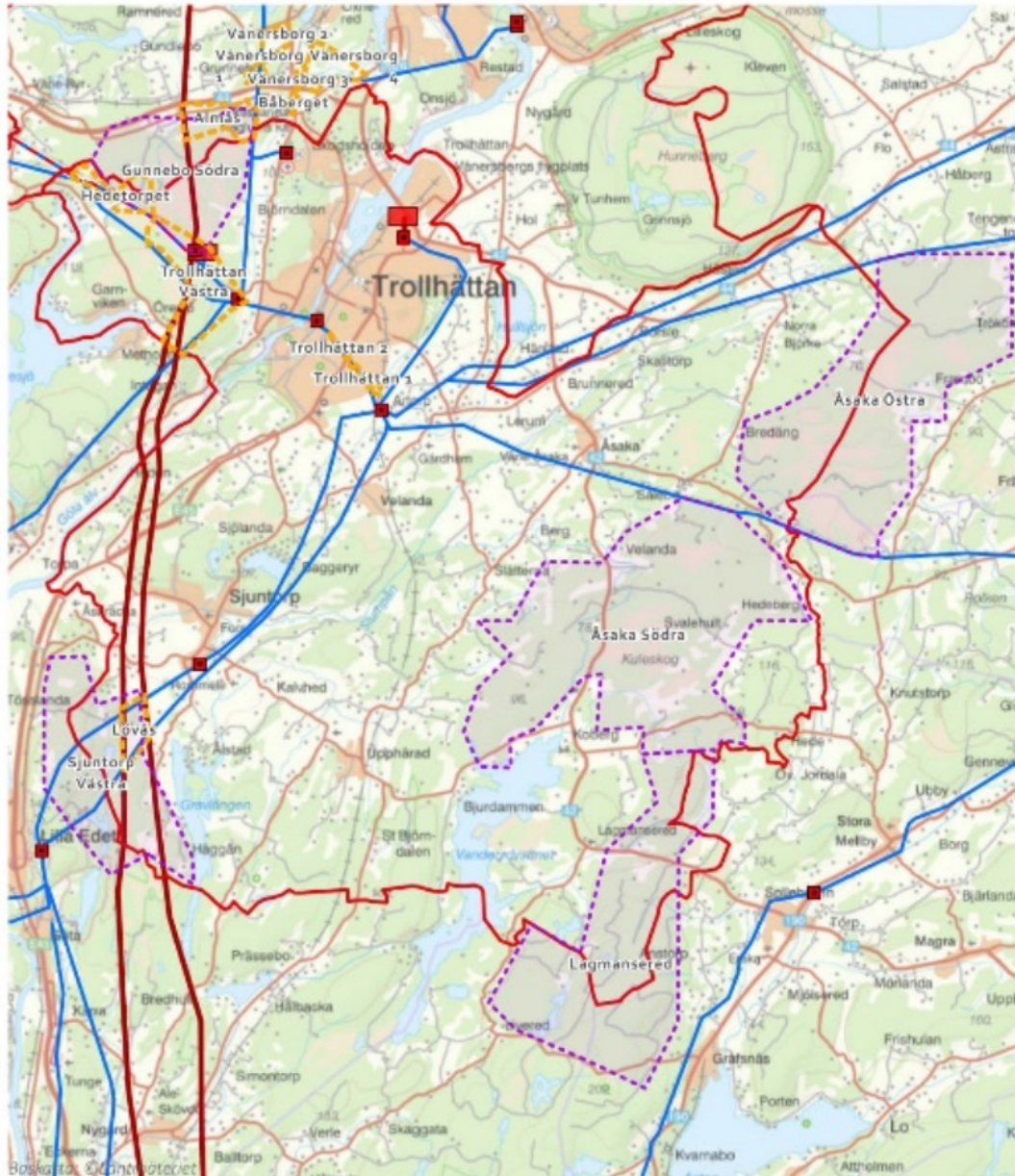
I Trollhättan har analysen funnit 4 områden för vindkraft. Dessa ligger kring kommungränsen i östlig, västlig och nordlig riktning. Det västra området Sjuntorp Västra är utpekad som område för vindkraft i kommunens översiktsplan. Det finns ingen vindkraft i området på Trollhättans sida kommungränsen idag. Kommunen har enligt vindbrukskollen inga vindkraftparker idag, några enstaka verk finns utanför Trollhättan tätort. Men även i anslutning till vindkraftsområdet i väster.

Analysen har funnit 5 områden för solkraft, de flesta inom eller kring Trollhättan tätort. Vissa områden ligger på platser som har väldigt goda förutsättningar ur ett elinfrastrukturperspektiv.

Ett av solkraftsområdena ligger inom tätortsbebyggelsen mitt i den ledningsgata som utgörs av regionnätledningen. Det här området kan vara strategiskt att även använda för produktion då dessa områden många gånger kan vara svår att använda till andra ändamål. Om det här området planeras att användas för andra ändamål finns det möjlighet att följa ledningen söderut mot järnvägen.

Trollhättan västra är ett område som är väl tilltaget, här finns det goda förutsättningar ur ett elnätinfrastrukturperspektiv. Analysen möjliggör för att hitta områden inom detta område i efterföljande planering.

I området finns även en täktverksamhet som redan tagit mark i anspråk samt påverkat landskapsbilden i området, utifrån det föreslås att hålla sig nära till denna verksamhet för att kunna lämna andra ytor orörda.



Trollhättan kommun

0 4 8 Kilometer



- | | |
|--|--|
|  Screening Sol |  Kraftledning, fördelning |
|  Screening Vind |  Kraftledning, region |
|  Fyrbodal kommungränser |  Kraftledning, stam |
|  Regional nätstation |  Kraftledning, stam- och region i samma ledningssg. |
|  Nationell nätstation | |

Vänersborg

I Vänersborg har analysen funnit 2 områden för vindkraft som ligger i närheten av kommungränsen mot Trollhättan och Vänersborgs tätort.

Hela Vänersborgs kommun omfattas av Försvarmaktens riksintresse – stoppområde höga objekt vilket kan göra processen svårare för utveckling av vindkraft. Kommunen har inga områden för vindkraft utpekade i Översiktsplanen. Inga större vindkraftparker finns i kommunen idag däremot finns fem enskilda vindkraftverk.

Analysen har funnit 13 områden för solkraft, dessa befinner sig i första hand kring Vänersborgs tätort och kring befintliga infrastrukturstråk. Analysen har funnit områden som består av naturmark och jordbruksmark.

I vissa fall finns det lämpliga områden i närhet av tätorter eller verksamheter som gör det lämplig att placera solkraft nära. Exempelvis området Almås finns ett område mellan stamnät och regionnät där det redan idag är i anspråkstagen mark av en täktverksamhet samt avfallsanläggning.

Vänersborg är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Vänersborg kommun

0 5 10 Kilometer



- ▬ Screening Sol
- ▬ Screening Vind
- ▬ Fyrbodals kommungränser
- Regional nätstation
- Nationell nätstation
- ▬ Kraftledning, fördelning
- ▬ Kraftledning, region
- ▬ Kraftledning, stam
- ▬ Kraftledning, stam- och region i samma ledningsg.

Åmål

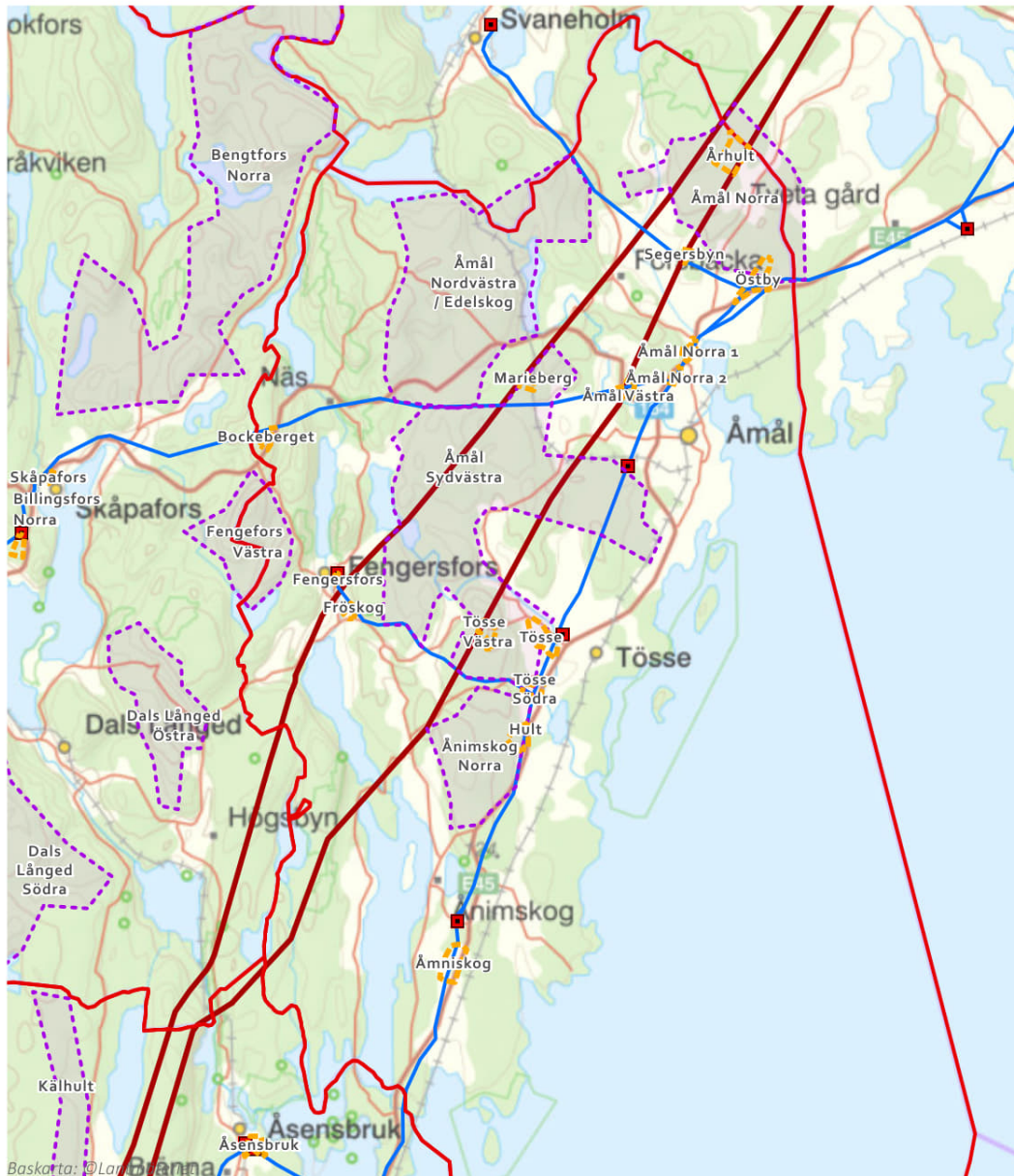
I Åmål har analysen funnit 5 områden för vindkraft, det är i huvudsak större områden i kommunens norra och mellersta delar. Åmåls kommun har en vindkraftpark sedan tidigare och två områden med tre verk vardera. Utvecklingen av sex verk till har fått ansökan beviljad.

Kommunen har inga områden utpekade i sin översiktsplan utan hänvisar till *Vindbruksplan Dalsland* som inte heller har några områden utpekade. Kommunen skriver dock i sin översiktsplan att:

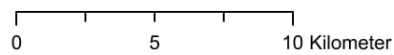
"I Åmåls kommun anvisas inga områden för vindkraftsparker (7 verk eller fler). Däremot tillåts gårdsverk och grupper om upp till 6 verk där så bedöms lämpligt. Planen kommer att fortsätta gälla parallellt med denna översiktsplan."

Analysen har funnit 15 områden för solkraft i Åmåls kommun. Många områden är i anslutning till kommunens tätort vilket är strategiskt utifrån att koppla på produktion till elnätet där det finns ett större uttag. Övriga områden är i större stråk framför allt efter kusten, men finns även områden inåt kommunen men då i närhet av transportinfrastrukturstråk. Vissa områden är utpekade där det är naturmark och vissa områden befinner sig på jordbruksmark.

Åmål är även en del av analysen för vattenbaserad vindkraft som presenteras i en separat rapport.



Åmål kommun



- | | | | |
|---|------------------------|---|---|
|  | Screening Sol |  | Kraftledning,
fördelning |
|  | Screening Vind |  | Kraftledning, region |
|  | Fyrbodalskommungränser |  | Kraftledning, stam |
|  | Regional nätstation |  | Kraftledning, stam-
och region i samma
ledningsg. |
|  | Nationell nätstation | | |

3 Potentialberäkningar

Potentialen för vind- och solkraft på land beskrivs enligt tabellen nedan, där varje enskilt område kan anslutas med angiven effekt och producera angiven energi. Fallet tar inte hänsyn till den aktuella kapacitetssituationen i elnätet men i multi-kriterieanalysen är befintlig elnätinfrastruktur ett viktigt kriterium för att uppnå synergipotential.

3.1 Kommunkluster – indelning för beräkning

Potentialen för att producera effekt och energi på de framscreenade områdena för vindkraft liksom solkraft har beräknats i tre olika kommunala kluster enligt följande indelning:

Kommunkluster	Ingående kommuner
Dalsland	Bengtsfors Färgelanda Åmål Mellerud Dals-Ed
Kustkommuner	Strömstad Tanum Sotenäs Lysekil Orust
Södra klustret	Munkedal Vänersborg Trollhättan Uddevalla* ¹²

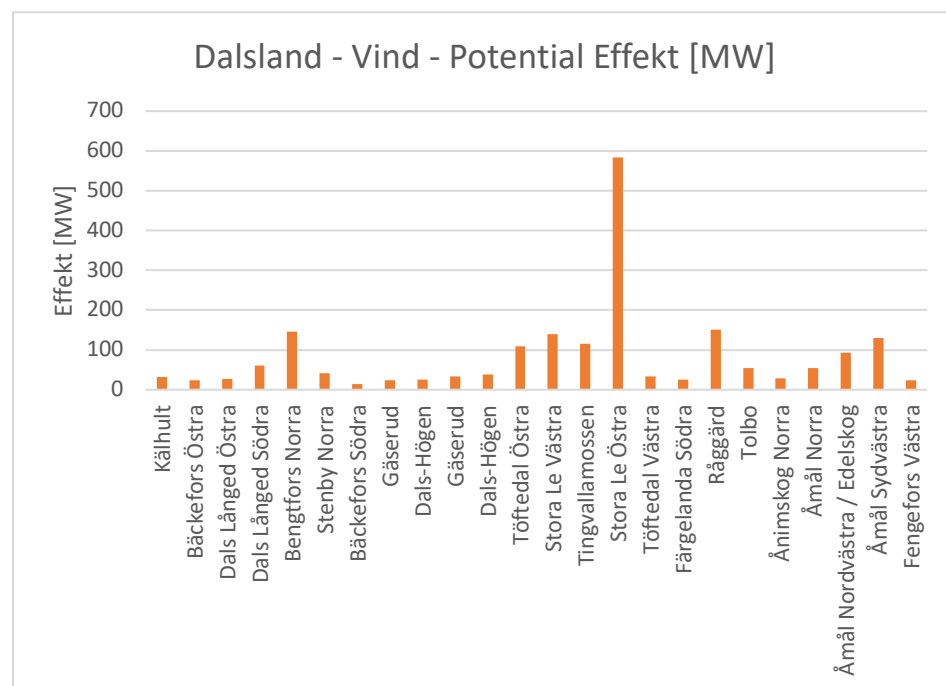
Resultatet av den framscreenade potentialen i effekt och energi per kraftslag presenteras i tabellerna nedan. Potentialen för varje enskild kommun finns i respektive kommunspecifik bilaga.

¹² Har på egen begäran uteslutits ur analysen

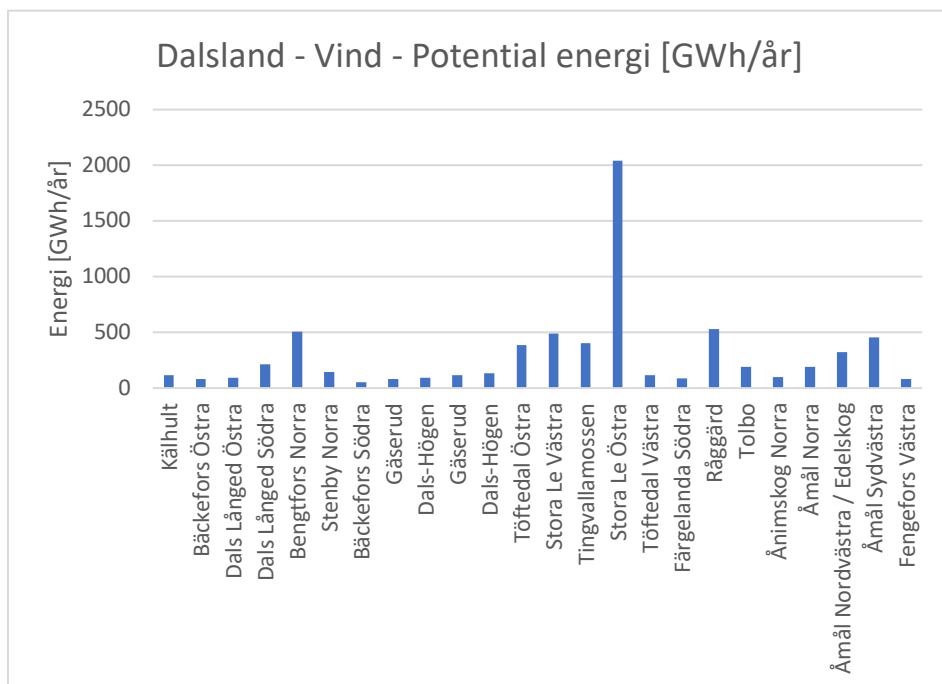
3.2 Potential från vindkraft på framscreenade landbaserade områden

Område	Framscreendad area [km ²]	Potential Effekt [MW]	Potential energi [GWh/år]
Dalsland	913	2008	7027
Kustkommuner	510	1122	3927
Södra klustret	375	825	2887
Total	1798	3955	13841

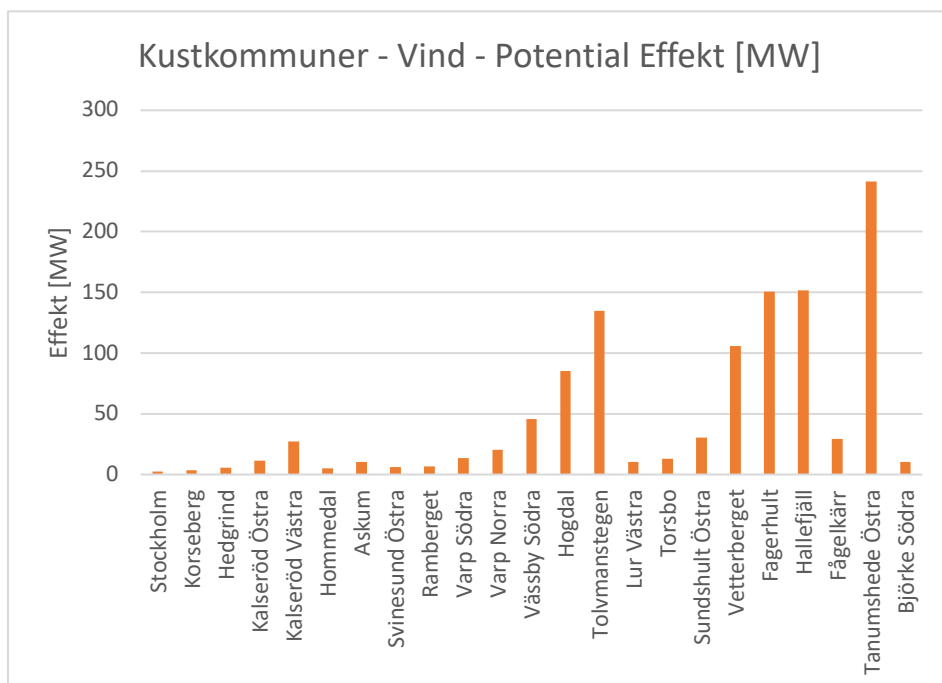
Tabell: Potential vindkraft per kommunkluster



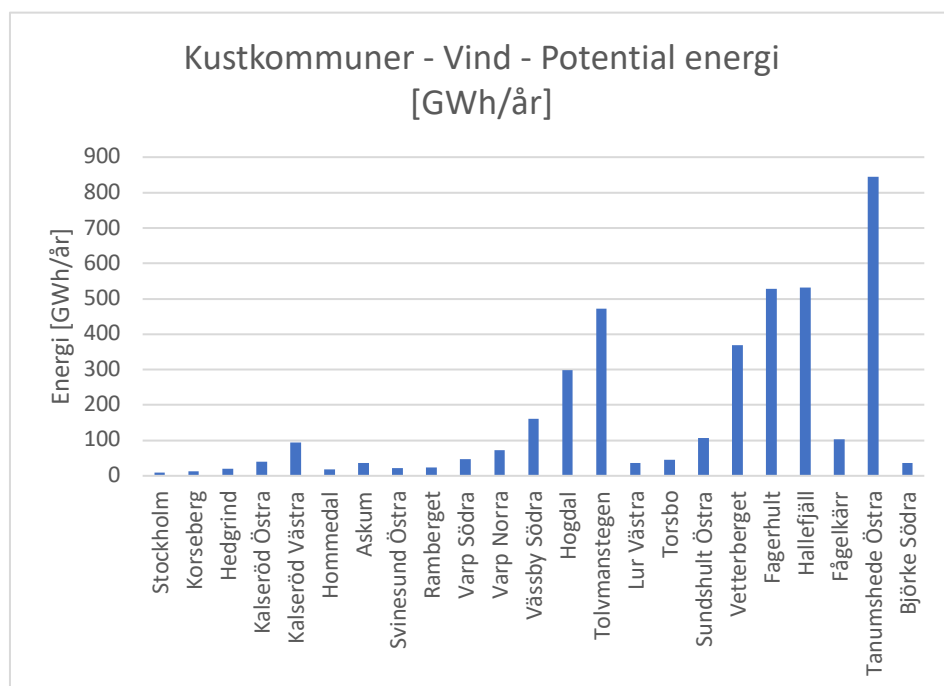
Figur 1 – Effektpotential [MW] per framscrenat område i kommunklustret Dalsland



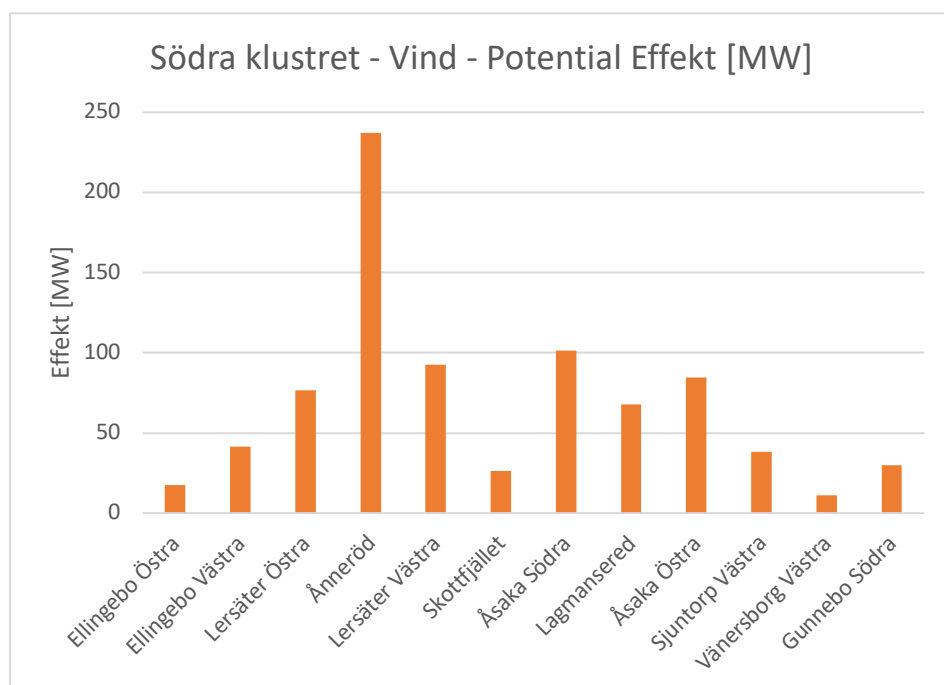
Figur 2 – Energipotential [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret



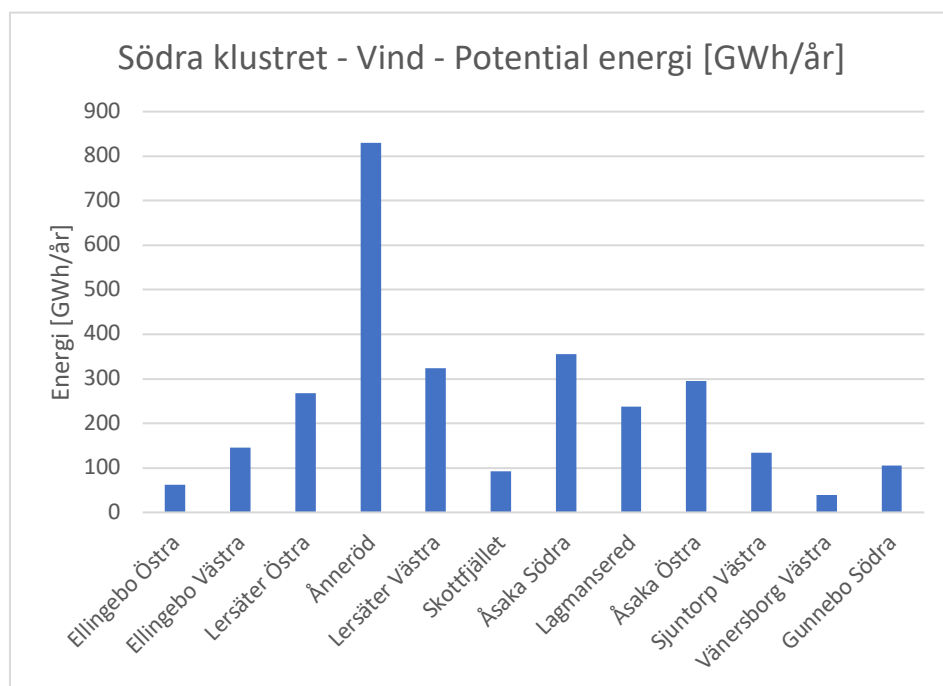
Figur 3 - Effektpotential [MW] per framscreenat område i kommunklustret Kustkommuner



Figur 4 – Energipotential [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret Kustkommuner



Figur 5 – Effektpotential [MW] per framscreenat område i kommunklustret Södra klustret

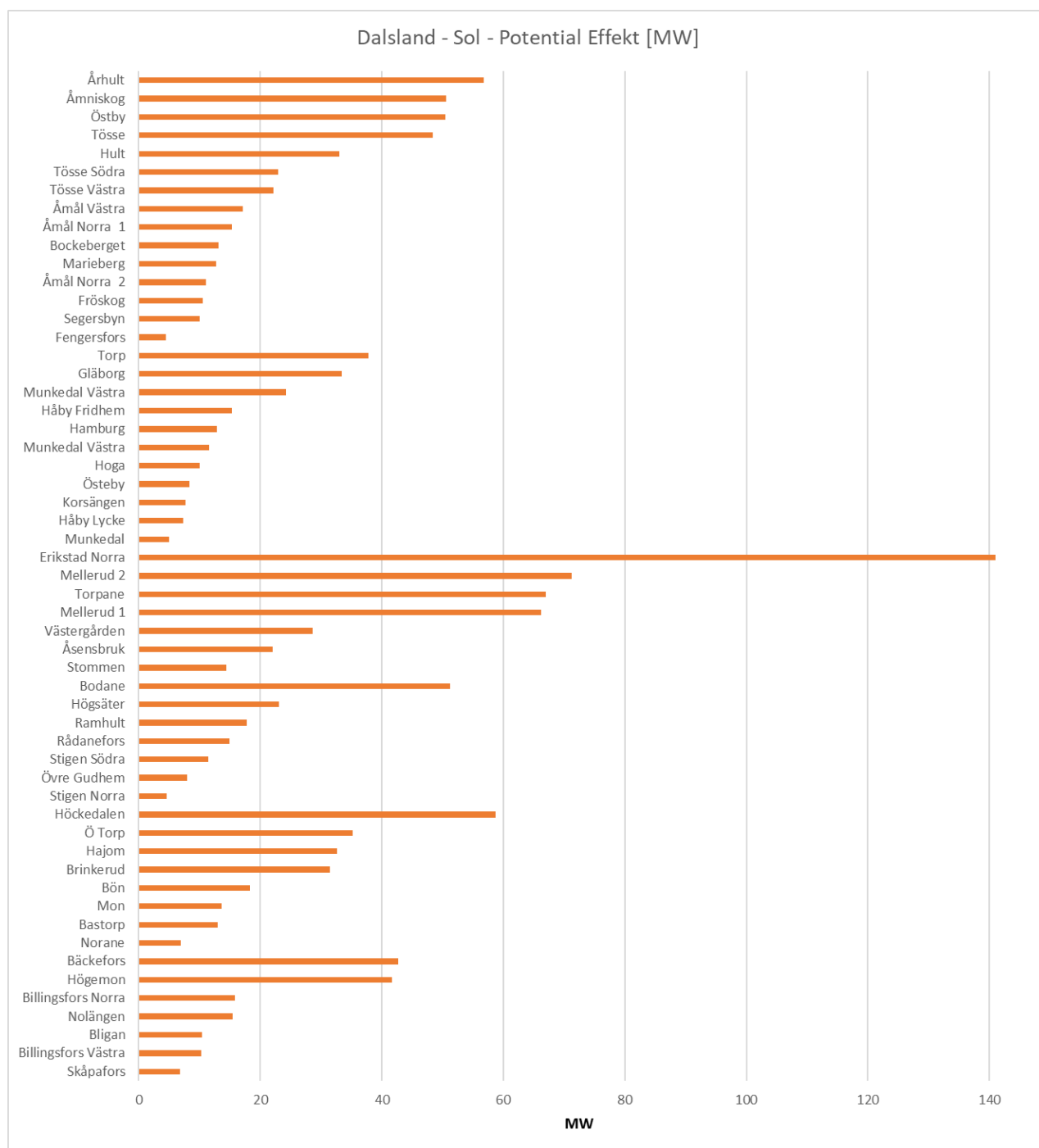


Figur 6 – Energipotential [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret Södra klustret

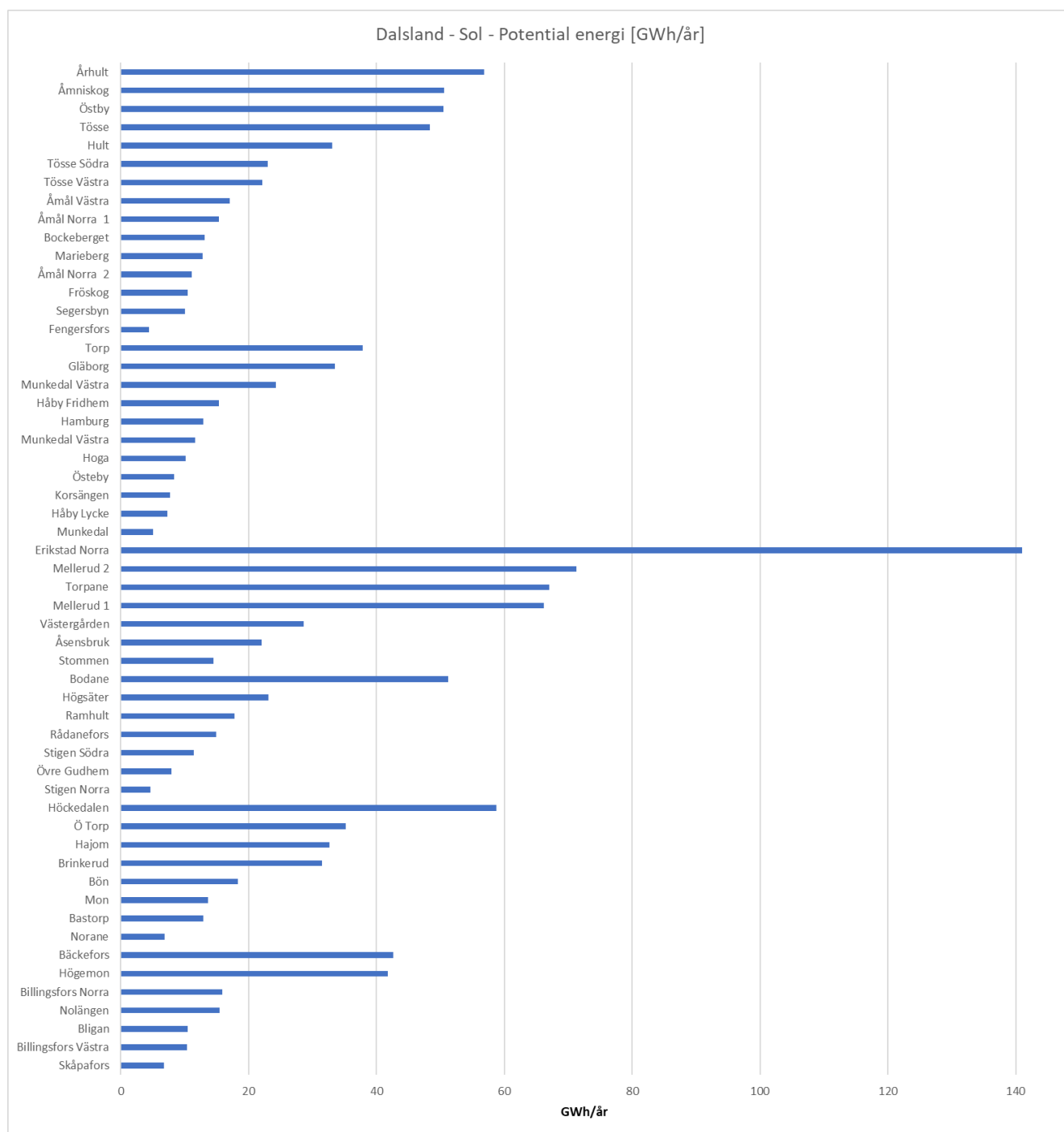
3.3 Potential från solkraft på framscreenade landbaserade områden

Område	Framscreendad area [km ²]	Potential Effekt [MW]	Potential energi [GWh/år]
Dalsland	24	1448	1448
Kustkommuner	13	800	800
Södra klustret	20	1221	1221
Total	58	3469	3469

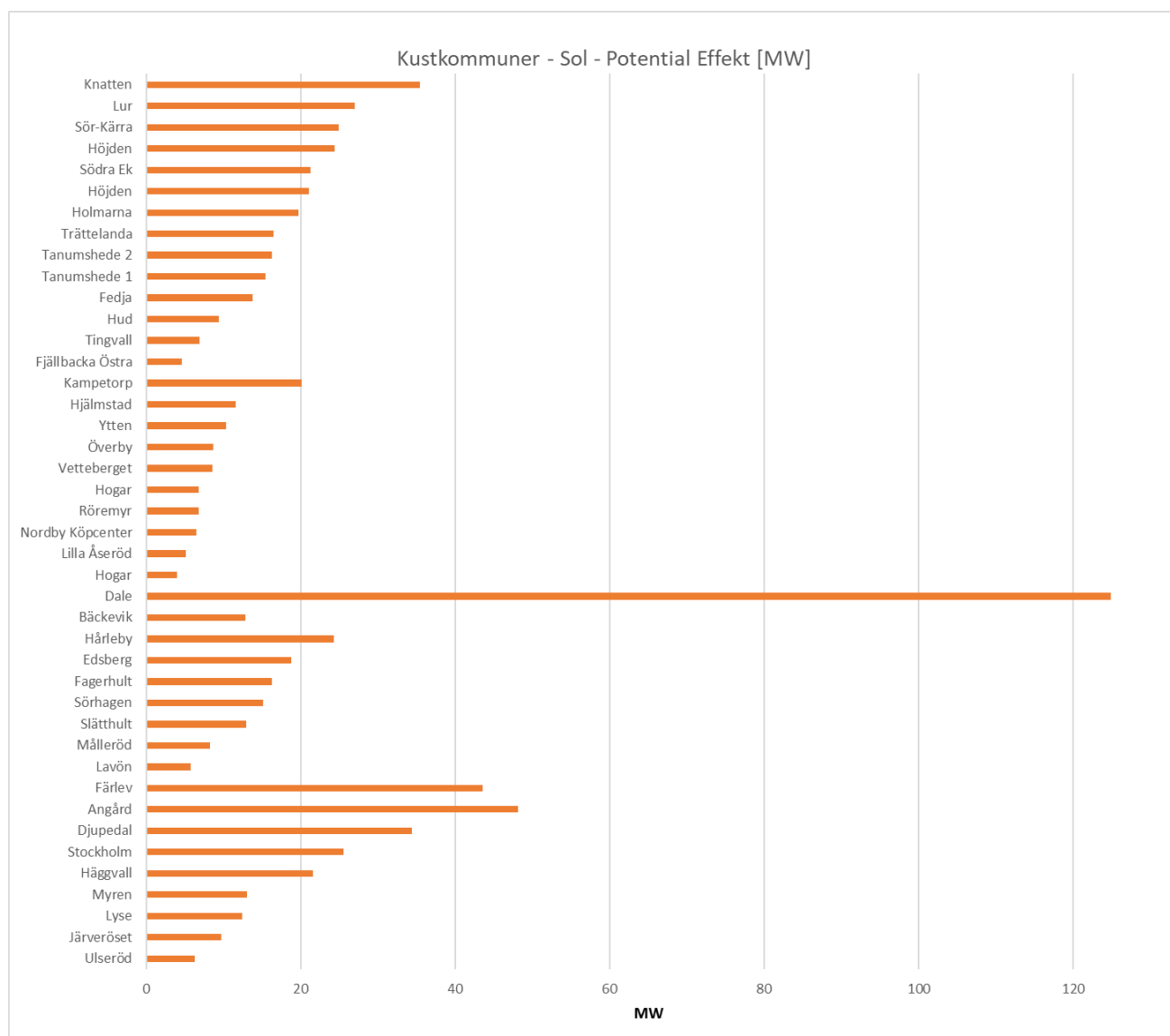
Tabell: Potential solkraft per kommunkluster



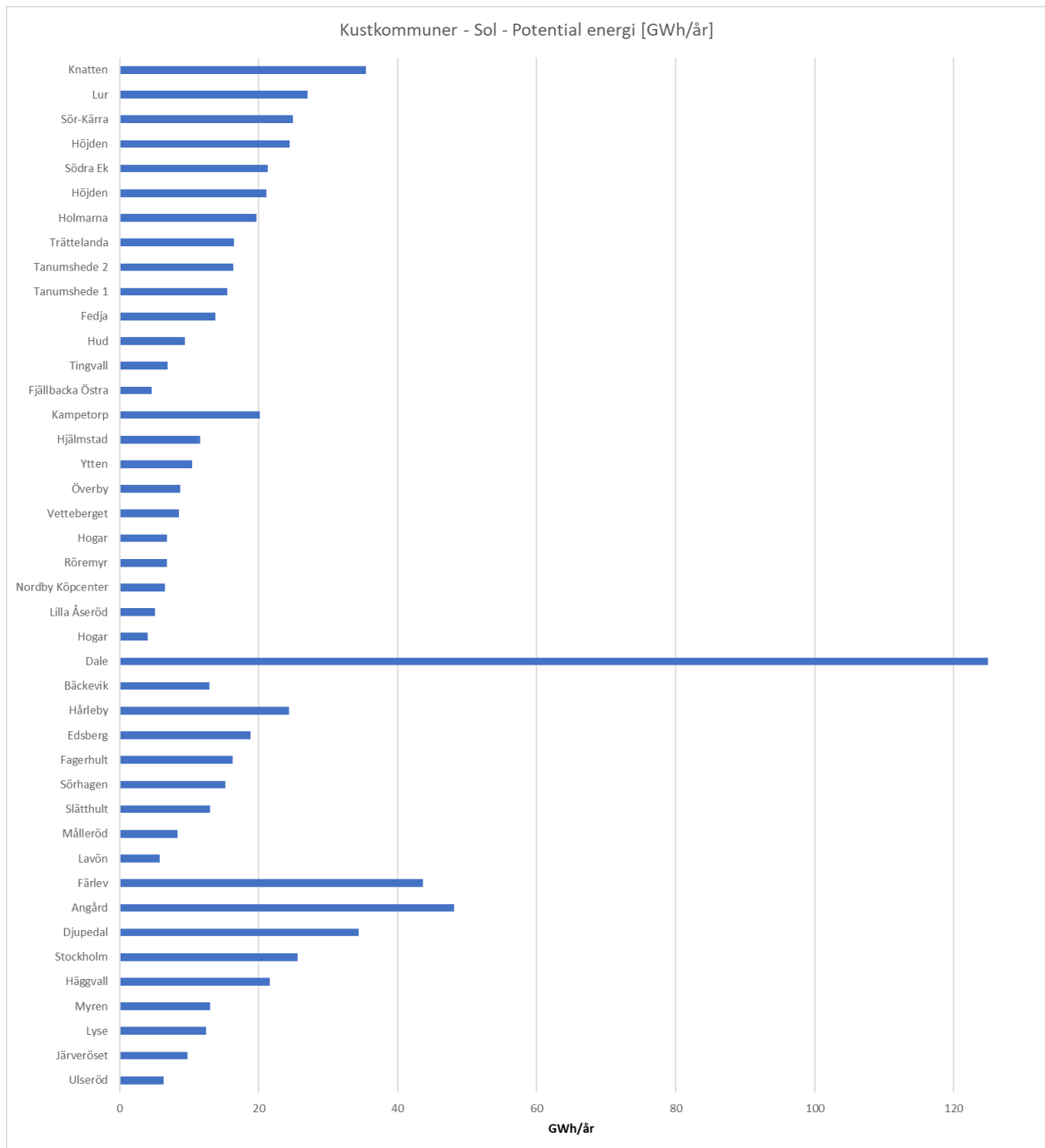
Figur 7 – Effektpotential [MW] per framscreenat område i kommunklustret Dalsland



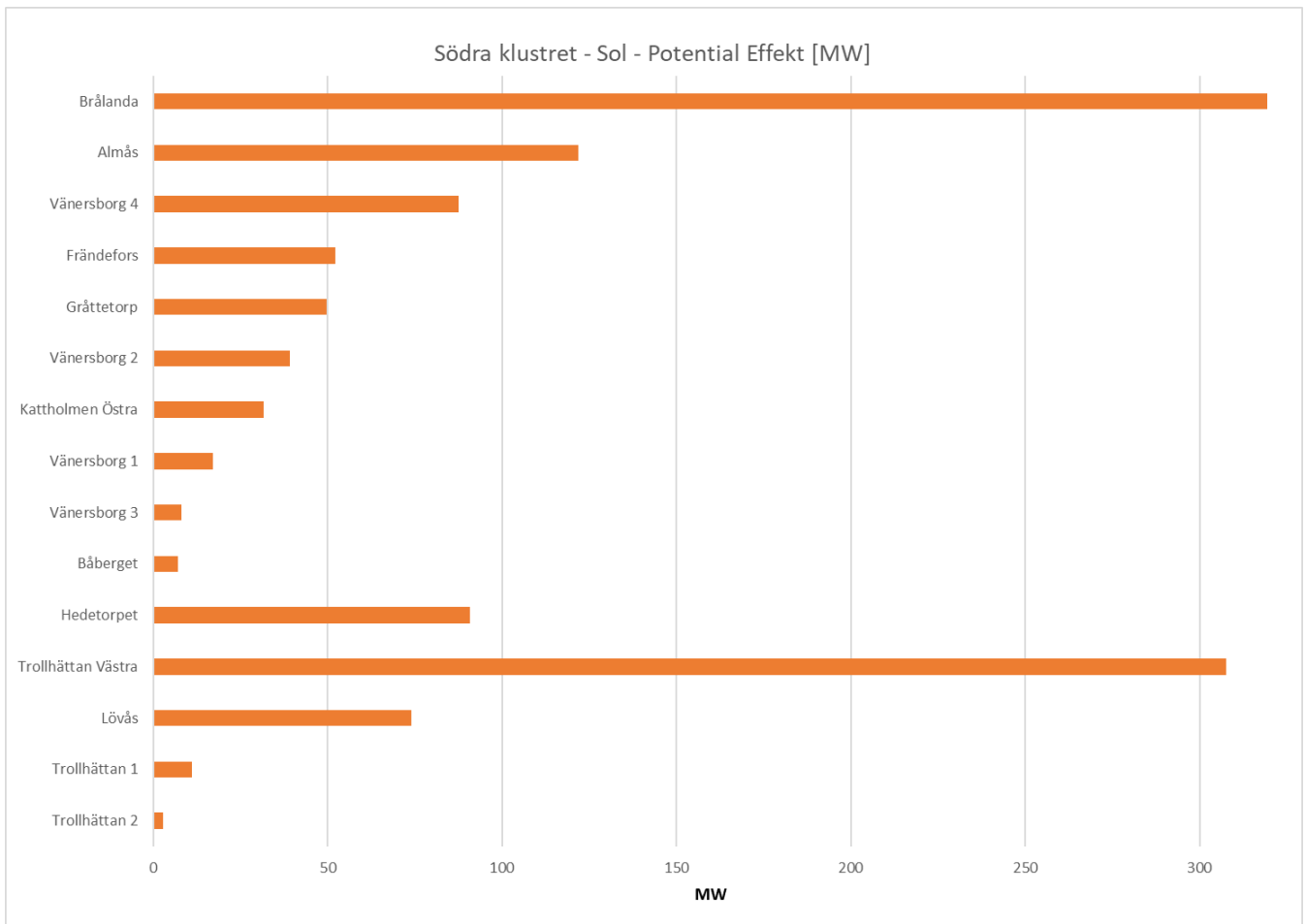
Figur 8 – Energipotentialet [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret Dalsland



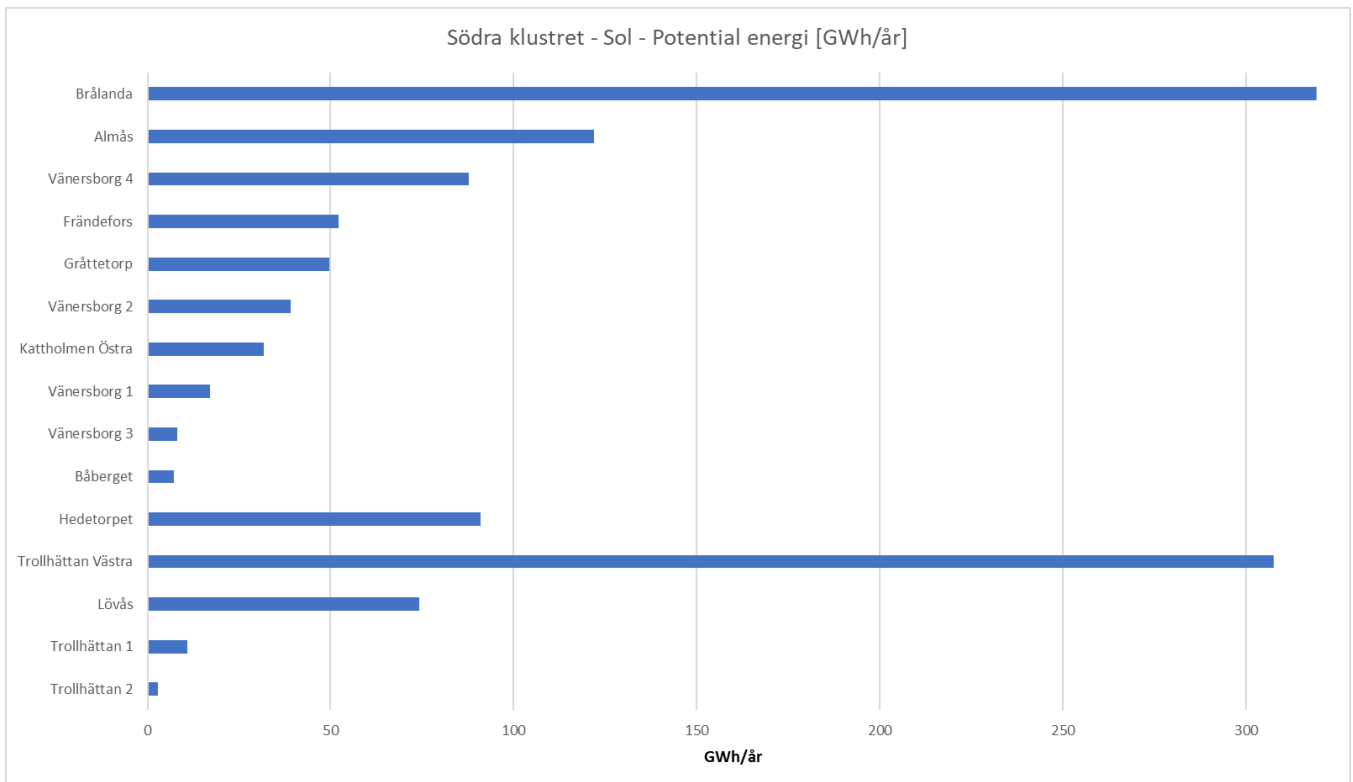
Figur 9 – Effektpotential [MW] per framscreenat område i kommunklustret Kustkommuner



Figur 10 – Energipotential [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret Kustkommuner



Figur 11 – Effektpotential [MW] per framscreenat område i kommunklustret Södra klustret



Figur 12 – Energipotentia [GWh/år] per framscreenat område i kommunklustret Södra klustret

4 Rekommendationer

Fyrbodalsregionen har enligt analysen god potential för utveckling av vind- och solkraft. Efterföljande planering föreslås utreda analysens områden på en mer detaljerad nivå. Lokal platskunskap, tillsammans med kommunernas egna underlag och efterutredningar kommer att kunna bidra till valet av områden till efterföljande planering.

Områden som sammanfaller med kommunernas planer på ny industriutveckling är särskilt intressanta att studera närmare då dessa antagligen kommer att behöva mer energi eller ställa om mot förnybar energianvändning på sikt.

Kommunerna rekommenderas att ta rapportens områden som indikationer på var det är intressant att studera vidare för vind- och solkraft.

Solkraft kan placeras på många platser vilket gör det här underlaget till ett stöd för fortsatta utredningar. För att arbeta proaktivt för fler områden för exempelvis solkraftsetableringar kan mark som kommunen äger själv vara särskilt intressant att studera. Dessa områden ska helst sammanfalla med lokalnät eller som i den här analysen regionnät.

Sweco förespråkar områden som redan är i anspråkstagna av transportinfrastruktur, industri eller verksamheter som redan stör landskapsbild, natur och boendemiljöer.

4.1 Förnybar energi och jordbruksmark

Det kan finnas intressen som står mot varandra när det gäller utveckling av energiproduktion och andra markanspråk. Ett exempel på en konflikt som dyker upp i synpunkterna från kommunerna vid granskning är utvecklingen av solkraft på jordbruksmark.

Sweco har utifrån tillgängliga data i huvudsak valt områden som redan är i anspråkstagna, i närheten av befintliga bebyggda strukturer eller mindre ytor av jordbruksmark som inte är en del av ett stort sammanhängande jordbrukslandskap.

I vissa fall finns dock större ytor i jordbrukslandskapet utpekade, i dessa fall är inte tanken att hela ytorna ska bebyggas utan att det funnits för lite information för att kunna peka ut en mer exakt yta. I det efterföljande arbetet föreslås kommunerna att studera områden på jordbruksmark utifrån mer detaljerade data, exempelvis jordbruksmarksklassningar eller markägare.

Sweco vill inte i det här skedet avgränsa bort områden på jordbruksmark, då det kan vara aktuellt att använda tekniska lösningar för att samordna solkraftsparker och vissa typer av jordbruk/betesmarker. Sedan bör det belysas att all jordbruksmark inte behöver vara mer värdefull än exempelvis naturmark vilket innebär att det behöver hanteras i det enskilda fallet.

4.2 Förnybar energi i den kommunala planeringen

Många av kommunerna i Fyrbodal har hanterat förnybar energi i sin översiktsplan eller tematiska tillägg, i huvudsak innefattar det områden som är lämpliga att utreda vindkraft i nästa skede.

Det finns kommuner som inte pekat ut områden för vind- eller solkraft idag, i vissa fall har dessa kommuner antagit riktlinjer för hur en potentiell etablering skulle hanteras.

Det kan vara bra för många av kommunerna att se över sina riktlinjer i styrdokumentet, då vissa kan vara formulerade på ett sätt som skapar begränsningar i en tid av snabb teknikutveckling och förändrade opinioner. Vad behöver styras i översiktsplanen och hur påverkar riktlinjen en kraftig teknikutveckling?

Vissa av kommunerna befinner sig i processen att uppdatera sin översiktsplan, i de fallen finns det god anledning att ta med kommunens möjligheter att utveckla sol- och vindkraft in i

översiktsplanen. Att utpeka solkraftparker eller kombinerade energiparker som en del av markanvändningen har börjat bli mer vanligt. Eftersom det finns stora synergier mellan olika energislag (till exempel vind- och solkraft) är det alltmer lämpligt att relatera till kombinerade energiparker. Det möjliggör en god utveckling med samexistens mellan flera lösningar och ökad samhällsnytta inkluderande nyttjande av infrastruktur.

Vissa av kommunerna har genomfört liknande analyser som den som Sweco har gjort, fast på en mer detaljerad nivå vilket innebär att det här underlaget inte kommer att vara lika användbart för alla.

Dock bör det belysas att den här analysen dels lyfter ett mellankommunalt perspektiv som inte alla kommuner haft möjlighet att ta hänsyn till vid sina utredningar. Men även att fokusera på potentialen i stället för begränsningar, vilket ger ett material som kan användas ur ett långsiktigt perspektiv då normerna kan komma att ändras när behovet av energi ökar.

4.3 Samarbeten

Fyrbodals kommuner har goda förutsättningar för fler samarbeten över kommungräns, länsgräns och landgräns. Till exempel kan Strömstad och Dals-Ed samarbeta med Norge, och Åmål liksom Bengtsfors kan samarbeta med Säfte som ligger i Värmland. I denna studie har dock detta legat utanför fokus.

Kommunerna bör arbeta tillsammans i delregionen för att skynda på möjligheten för mer förnybart snabbare. Det kan vara att tillsammans peka ut områden över kommungränser som är aktuella för sol- och vindkraftsutveckling. Att ta fram underlag och strategier om hur och var satsningar på förnybar energi ska prioriteras.

Den här typen av samarbeten sparar resurser men möjliggör också för effektivare planeringsprocesser. Kontakt med kringliggande kommuner är också av relevans för att få ut så mycket energi som möjligt utifrån de områden som tas i anspråk.

Om det är en begränsad yta i en kommun kan det fortfarande finnas förutsättning för att komplettera med vind- och solkraft över kommungränsen, något som kan möjliggöra för att andra områden i kommunerna kan lämnas orörda. Det kräver i sin tur tidiga dialoger och gemensamma målsättningar. Att tillsammans delta vid det här projektet är ett stort kliv i rätt riktning.

Flera kommuner upplever redan idag en stor kapacitetsbrist i nätet, något som försvårar all typ av utveckling på dessa platser. Få kommuner i Fyrbodalsregionen är elnätsägare har därmed inte rådighet över utvecklingen av det lokala elnätet och i ännu mindre grad regionnäten.

Men kommunerna kan vara med och styra utvecklingen genom att visa på den kommunala viljan om strategisk markanvändning i sin planering. Det här underlaget kan användas för att inleda kommunikationen med lokala och regionala elnätsbolag där områden som är mer eller mindre intressanta ur ett långsiktigt elnätsperspektiv kan tas vidare.

Kommunalförbundet föreslås uppmuntra och stödja kommunerna i kontakten med Försvarmakten och att rapporten kan utgöra underlag, för en konstruktiv dialog i tidiga skeden.

5 Hänsyn

5.1 Skyddsavstånd

Många av analysens områden innefattar stråk med befintlig infrastruktur eller bebyggelse. Enligt dagens riktlinjer finns det skyddsavstånd att förhålla sig till som i sin tur kan begränsa arean av utpekade områden. Nedan presenteras ett urval av skyddsavstånd mot infrastruktur och bebyggelse. Sweco förespråkar ett mer nyanserat angreppssätt för den framtida planeringen i kommunerna, som innefattar att exempelvis studera vilken typ av bebyggelse det är och argumentera för kortare skyddsavstånd i områden som exempelvis innehåller industrier eller andra störande verksamheter. Det kan skapa fördelar, dels i att ansluta produktion till nätet där det går att anta att det är ett större uttag. Likväl som att bygga vidare på redan i anspråkstagen mark. I Europa exempelvis Nederländerna är det ett avsevärt kortare skyddsavstånd.

Kategori	Vind >150	Vind <200	Solkraft
Elnät	500m	500m	0m
Transportled väg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30-50m ¹³
Järnväg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30m ¹⁴
Bebyggelse	500m	1000m ¹⁵	50-100m ¹⁶

5.2 Miljö

Skyddade natur- och kulturmiljöer

I miljöbalken finns bestämmelser som ger skydd för värdefulla natur- och kulturmiljöer enligt 7 kap miljöbalken. Det kan gälla exempelvis biotopskydd, strandskydd, Natura 2000 eller naturreservat. De flesta områdesskydd har betraktats som "hårda stopp" i analysen.

Det krävs tillstånd eller dispens för att genomföra åtgärder som kan påverka ett skyddat område. Dispens och tillstånd söks hos Länsstyrelsen, med undantag av strandskyddsdispens som oftast prövas av kommunen. Det är viktigt att ha i åtanke att även områden som ligger i anslutning till ett skyddat område potentiellt kan påverka detta.

Kulturmiljöer finns också skyddade som kulturreservat enligt miljöbalken. Alla fornlämningar, de flesta kyrkobyggnader, kyrkotomter och begravningsplatser samt särskilt utvald kulturhistoriskt värdefull bebyggelse och/eller anläggningar, omfattas av kulturminneslagen.

¹³ Källa: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-vag/>

¹⁴ <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-jarnvag/>

¹⁵ Källa: Sweco, 2023.

¹⁶ Källa: Sweco, 2023.

Naturmiljö och artskydd

En inventering kan krävas för att säkerställa att inga fridlysta arter hotas av vindkrafts- eller solcellsparken, och om det behövs en ansökan om dispens från fridlysningsbestämmelserna. En viss ledning om artförekomst finns på Artportalen.

Det är framför allt fåglar och fladdermöss som riskerar att påverkas negativt av vindkraftsetablering, då de kan kollidera med vindkraftverk. Vissa fågelarter kan upphöra med att söka föda, rasta eller häcka nära vindkraftverk.

Fågel

Det främsta sättet att minska negativ påverkan på fåglar från vindkraft är att undvika att etablera vindkraftverk på platser med höga risker för fåglar. Relativt få fåglar förolyckas under aktiv flyttning. Riskerna, och dödligheten, är generellt högre för fåglar som vistas i ett område en längre tid som under häckning, övervintring eller rastning vid flyttningstid. Vissa verk dödar endast få fåglar, andra kan orsaka upp till ungefär 60 fåglars död per år¹⁷.

Om man väljer att undersöka ett av de utpekade områdena i analysen mer i detalj, bör man använda artportalen för att hitta artfynd, när det gäller fågel.

Platser med naturliga koncentrationer av stora rovfåglar, i direkt anslutning till kända boplatser av örnar eller andra känsliga stora rovfåglar, är riskmiljöer. Fynd av just häckande rovfåglar är oftast skyddade fynd.

Generellt i tillståndsprövsprocessen brukar man ha ca 1 km buffert från häckningsplatser av rovfåglar och skogshöns och 2 km från örn, pilgrimsfalk och berguv. Även spelplatser av skogshöns är relevant vid vindkraftsetableringar. Det finns lite kunskap om hur nattaktiva arter som många ugglor och nattskärar påverkas av vindkraft. Det pågår forskning om vindkraftens påverkan på nattskärar.

Områden som har mycket våtmark och sumpskog indikerar att det finns goda förutsättningar för fågel i området. Om fågel såsom exempelvis lom påträffas vid en inventering, bör ett skyddsavstånd hållas runt en sådan sjö /våtmark.

Fladdermöss

Vindkraft är generellt ett större problem för fladdermöss än för fåglar¹⁸. Fler fladdermöss påverkas, och dödligheten koncentreras till några få arter som riskerar att påverkas kraftigt. Samtidigt finns möjligheter att med ganska enkla åtgärder begränsa skadorna för fladdermössen.

Det finns antagligen flera anledningar till att vindkraftverk dödar fladdermöss. En förklaring är att kraftverken lockar till sig insekter. I samband med att man undersöker möjligheten att etablera vindkraft i ett område, behöver därför ofta en fladdermusinventering genomföras.

Barriäreffekter för djur

Stängsel sätts ibland upp kring solcellsparker samt vid vindbruksanläggningar, vilket kan skapa barriärer i naturmiljön och försvåra för djur och människor att passera.

För att minska barriäreffekterna bör ett tillräckligt avstånd lämnas mellan anläggningens stängsel och omkringliggande linjeelement som stengårdsgårdar, busk- och trädridåer, diken, vägar eller liknande. Större vilt får då möjlighet att ostört röra sig runt anläggningen. Där ett stängsel ska sättas upp bör öppningar skapas för att göra området tillgängligt för mindre marklevande vilt.

¹⁷ [Fåglar och vindkraft – olika arter olika risker \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)

¹⁸ [Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)

Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas den av människan påverkade fysiska miljön som vittnar om historiska och geografiska sammanhang. Kulturmiljön är en viktig del av kulturarvet, som utgörs av traditioner, idéer och värden som vi medvetet eller omedvetet övertar från tidigare generationer. Vad som betraktas som kulturarv förändras över tiden och är ett uttryck för samhällets skiftande värderingar.

Alla fornlämningar, både kända och okända, är skyddade enligt kulturmiljölagen. Skyddet omfattar även tillhörande fornlämningsområde vilket kan vara avsevärt större än själva fornlämningen. I samband med större markanspråk finns ofta behov av arkeologisk utredning. Om det finns kända fornlämningar i området krävs en tillståndsansökan. Samråds- och tillståndprocesserna runt fornlämningar är ofta tidskrävande.

Även i miljöer med potential för vindkraftsutbyggnad kan man behöva ta hänsyn till delområden och enskilda objekt där värden skulle kunna påverkas negativt av närbelägna vindkraftverk. Fornlämningar, till exempel kan ofta bevaras genom en noggrann detaljlokalisering av verk och anläggningar.

Till fornlämningen räknas även det så kallade fornlämningsområdet, vars storlek bestäms med hänsyn till fornlämningens art och betydelse. Viktigt att tänka på är att vindkraftverk som placeras nära till exempel ett byggnadsminne, en kyrka eller en fornlämning ofta läses ihop med den befintliga kulturmiljön på ett olyckligt sätt. Byggnadsverk som uppförts för att vara dominerande i landskapet riskerar att förlora sin status och uppfattas som små och underordnade i förhållande till vindkraftverk. Viktiga siktlinjer i landskapet kan också påverkas negativt av vindkraftsetableringar.

Landskapsbild

Vissa landskap som är av särskild betydelse på grund av sina natur- och kulturmiljövärden har behov av skydd mot förändringar av landskapsbilden. Solcells- och vindkraftsparker bör placeras och utformas så att förändringar av sådana skyddsvärda landskap eller landskapsavsnitt kan undvikas.

Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden. Stor omsorg måste därför läggas vid lokalisering och utformning av både parker och enskilda verk. En landskapsanalys kan vara ett hjälpmedel både för att ta fram kvaliteterna i ett landskap och för kommunikation kring hur en utbyggnad bör ske i den efterföljande planeringen.

Vindkraftverken medför buller och skuggor, och kan också innebära ljusstörningar på grund av hindermarkering (röd, blinkande varningslampa på toppen). Detta påverkar människors upplevelse av landskapet och därmed landskapets attraktivitet och användbarhet.

Vindkraftverken får allt högre effekt och blir allt högre men blir också både effektivare och tystare¹⁹. Ljusstörningarna får därmed – relativt sett – mindre betydelse och skuggorna får större betydelse som lokaliseringsfaktorer. Hur ljudet upplevs är beroende av om vindkraftverken syns och om de upplevs som störande för landskapsbilden.

Friluftsliv

Områden som är särskilt viktiga för friluftslivet bör undvikas vid lokalisering av solcells- och vindkraftsparker. En omsorgsfull lokalisering är av stor betydelse för att minimera vindkraftens påverkan på friluftslivet och turismen. Naturmiljöer med goda rekreationsupplevelser är vanligen

¹⁹ [Vindhjallshandboken Planering och provning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](http://vindhjall.se/Vindhjallshandboken/Planering_och_provning_av_vindkraftverk_pa_land_och_i_kustnara_vattenomraden)

viktiga turistmål. Det finns dock flera exempel på att vindkraftsanläggningar kan fungera mycket bra i kombination med turism och till och med skapa arbetstillfällen för turistnäringen.

Jordbruksmark

Enligt miljöbalken ska mark användas för det som innebär en, från allmän synpunkt, god hushållning (3 kap 1 § miljöbalken). Det är angeläget att hushålla med vår jordbruksmark och bevara landskapets natur- och kulturvärden.

Det blir sällan aktuellt att placera vindkraftsanläggningar på jordbruksmark eftersom i princip all jordbruksmark befinner sig inom 1 kilometers avstånd från bebyggelse. Vad gäller etablering av solcellsanläggningar, så blir frågan dock ofta aktuell, läs mer nedan om lokaliseringsutredning i samband med solcellsetableringar.

Tillståndsprövning för vindkraftspark

Miljöbalken (MB) och plan- och bygglagen (PBL) är de viktigaste lagarna i samband med vindkraftsetablering. Men tillståndsprövning eller samråd krävs oftast enligt flera andra lagar beroende på vindkraftsanläggningens utformning och lokalisering.

Miljöbalken innehåller flera olika bestämmelser som har betydelse för lokaliseringen av vindkraftverk. Dit hör lokaliseringsregeln (val av plats med hänsyn till miljöbalkens mål med mera) och de så kallade hushållningsbestämmelserna. Vindkraftverk prövas enligt miljöbalken bland annat på grund av störningar för omgivningen i form av ljud, skuggbildning. Detta sker antingen genom en anmälan eller en ansökan om tillstånd för uppförande av vindkraftverk.

Plan- och bygglagen reglerar planläggning av mark- och vattenområden samt bygglovsprövning och har stor betydelse för lokaliseringen av vindkraftverk²⁰. I den kommuntäckande översiktsplanen kan kommunen peka ut områden som är lämpliga respektive olämpliga för vindkraftsutbyggnad. Vid vindkraftsetableringar kan kommunen också besluta att detaljplan eller områdesbestämmelser behöver upprättas.

Kravet på detaljplan träder in så fort anläggningen anses medföra en betydande inverkan på omgivningen. Detaljplanering för uppförande av vindkraftverk ger fastighetsägaren en byggrätt, tydliga regler vad gäller höjd, färg och form och möjlighet att hålla en skyddszon fri från bebyggelse.

Miljöbalken innehåller krav på miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för vissa planer och program och verksamheter. Kraven på en MKB för en verksamhet eller åtgärd respektive en plan eller ett program är olika. Även processerna som benämns miljökonsekvensbedömning respektive miljöbedömning skiljer sig åt. Trots det kan en miljökonsekvensbeskrivning för en detaljplan respektive för en verksamhet eller åtgärd samordnas och till stor del utgöra samma dokument. Överhuvudtaget är det viktigt att sträva efter samordning av prövningarna när en åtgärd prövas enligt flera olika lagstiftningar.

Både plan- och bygglagen och miljöbalken innehåller tydliga regler för när och hur samråd ska genomföras och med vilka. En viktig skillnad mellan de båda lagstiftningarna är att i plan- och bygglagen är det kommunen som ansvarar för samråd och kommunikation medan det i miljöbalken ligger ett stort ansvar på verksamhetsutövaren. Formerna för samråd och kommunikation skiljer sig också åt mellan lagarna liksom hur sakägare definieras.

Hur det konkreta samråds- och samverkansarbetet ska byggas upp måste anpassas till vilken nivå och vilka speciella förutsättningar det handlar om. Inställningen till vindkraften är ofta

²⁰ [Vindhkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](http://vindhkraftshandboken.se/Planering_och_prövning_av_vindhkraftverk_på_land_och_i_kustnära_vattenområden_(boverket.se))

individuell och beroende av flera faktorer, men en öppen process som äger rum i dialog med allmänhet och berörda intressenter ger en större acceptans för utbyggnaden.

Bilaga 1 - Metod

Den valda metodiken för att identifiera lämpliga landområden för sol- och vindkraftsetableringar i Västra Götaland har genomförts via en multikriterieanalys. Kriterier för analys delas upp i hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler – där inkluderat vindresurser, elnätinfrastruktur, allmänna intressen samt bebyggelse. Utöver detta studeras vad marken används till idag och vilka ambitioner kommunen har för markanvändningen på sikt, via satellitbilder och kommunens översiktsplan med tematiska tillägg.

Data

Data som ligger till grund för analysen hanteras i GIS-programvara. Datasetet innefattar en mängd GIS-lager utifrån Sweco framarbetade data kombinerat med öppna data. Dessa används för att identifiera hinder samt förutsättningar för utveckling av vind- och solkraft inom ett specifikt område.

Begränsningar

Begränsningar för utveckling av vind- och solkraft kan exempelvis vara skyddade områden av olika slag eller platser där det bor många människor. De lager som utgör begränsningar har fördelats in i grupper om hårda och mjuka stoppområden. Hårda stopp är i de flesta fall olämpliga att utreda för vind- och solkraft och utgör därför i de flesta fall bortprioriterad yta i analysen.

Mjuka stopp innefattar områden där det skulle kunna finnas svårigheter eller motstridande intressen med att etablera vind- och solkraft, men där hinder kan utmanas av kommunerna som deltar i projektet eller utredas om det är ett hinder i efterföljande planeringsskede. Mjuka stopp kan även innefatta områden som tidigare ansetts mindre lämpliga, men med dagens och framtidens kunskap och teknik ändå kan bli intressanta att vidare utreda.

Utöver hårda och mjuka stoppområden har det skapats en separat kategori som benämns Mjuka stoppområden – Försvarsmakten. Beslutet att lyfta ut Försvarsmakten i en egen kategori togs då kommunerna i Västra Götaland till stor del helt övertäcks av Försvarsmaktens verksamhetsområden, påverkansområden och riksintresseområden vilket exkluderat hela arealen om områdena tolkats som hårda stopp. Se utbredningen av Försvarsmaktens riksintressen i tidigare i den här rapporten.

Datan som används för screening för vind- och solkraft är i stora drag samma. Men för solkraftsområden finns även lutning som en parameter. Lutningar över tio procent är klassade som hårda stopp och över fem procent som mjuka stopp. För områdena för solkraft är det satt en gräns på områden om cirka sju hektar för att visa på parker med den effekt som behövs för att koppla upp en park mot regionnätet.

Se data tillhörande hårda och mjuka stoppområden i Bilagorna.

Bebyggelse

I Västra Götaland är bebyggelsestrukturen spridd över stora delar av landskapet, och utgörs i huvudsak av större orter, småorter och enstaka bebyggelse. För att hitta och analysera platser för utveckling av vind- och solkraft behöver hänsyn tas till bebyggelsestruktur, likväl för en framtid som kan innefatta att skyddsavstånd till bebyggelse förändras.

Projektets data för bebyggelsekoncentration har innefattat Lantmäteriets topografi 50 data på (byggnad storleksklass 1., 2., 3; "vanliga bostadsbyggnader" samt 4; "herrgård & slott") denna har fördelats ut i ett rutnät med 1 km² stora rutor. Antalet fastigheter inom varje ruta har sedan fördelats ut 0–3 fastigheter, 3–5 fastigheter och 10+ fastigheter. När övergripande lämpliga

områden hittats utifrån koncentration av fastigheter studeras ett mer detaljerat lager om enskilda fastigheter för att se om ytan kan justeras utifrån dessa.

Det avstånd till bebyggelse för vindkraft som har använts som hårda stopp i analysen är 1500 meter till tätorter, småort och fritidshusområden. Det här är i vissa individuella fall ett väl tilltaget avstånd vilket har lett till att områden presenteras som strider mot det här hårda stoppet. Avstånd till bebyggelse som använts vid analysen för solkraft är 50–100 meter beroende på det enskilda fallet.

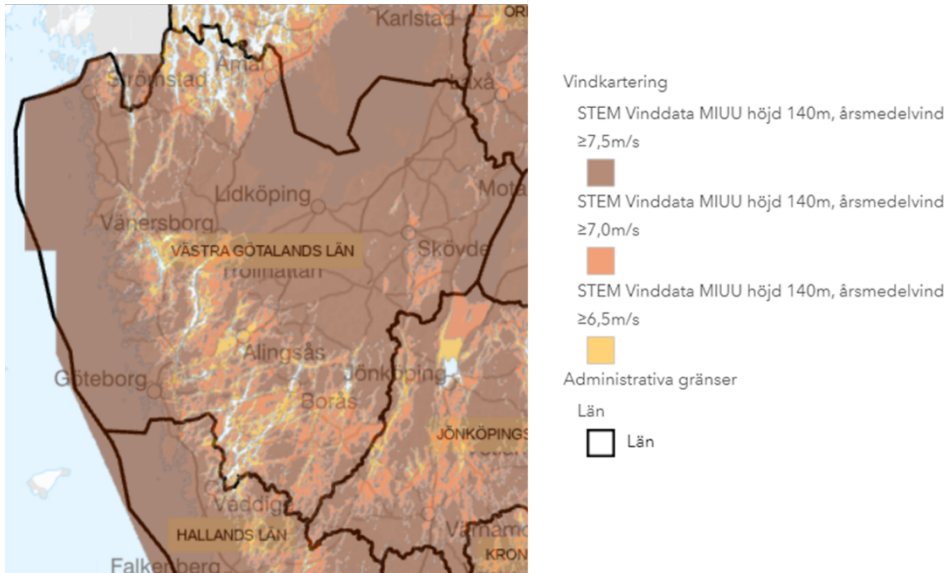
Elnätsinfrastruktur

Elnätsinfrastruktur utpekas i det här projektet som en förutsättning för utveckling av vindkraft och är en viktig kostnadsdrivare. Befintligt regionnät och stamnät med stationer studeras i samband med multikriterieanalysen. För vind är det då snarast relevant för mindre etableringar och då vid sökande av synergier med en solkraftsområden.

Projektets utgångspunkt är att ju närmare elnätsinfrastrukturen desto bättre. Vindområden som ligger inom fem kilometer till regionnätsledning eller transformatorstation inkluderas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv. För solkraftsområden har ett avstånd på 650 meter från elnätsinfrastrukturen använts. Måttet baseras på IKN-reglerna gällande om ledningen ska klassas som icke-koncessionspliktig.

Vindresurser

Goda vindresurser är en förutsättning för utveckling av vindkraft. I det här projektet har screeningmetodik utgått från att det i Västra Götaland i stor utsträckning blåser tillräckligt (över 7 m/s) för att inte behöva genomföra en vindkartering i detta tidiga skede.²¹



Figur 13: Vindkartering från Vindbrukskollen på 140m.

Solinstrålning

Data för solinstrålning har inte studerats i det här skedet av processen, det finns alla möjligheter för kommunerna att studera resultatet av den här analysen med data om solinstrålning.

²¹ Vindpiloten (2020), Energimyndigheten (hämtad 2023-12-05 från: <https://mellanarkiv-offentlig.vgregion.se/alfresco/s/archive/stream/public/v1/source/available/SOFIA/MN8499-1665204818-70/SURROGATE/Slutrapport%20Vindpiloten%20slutlig-2.pdf>)

Befintlig- eller planerad vindkraft

Många kommuner har befintliga vindkraftsområden, områden som handläggs just nu eller som har avslagits vid tidigare processer. Denna information har inhämtats från Vindbrukskollens WMS-tjänst. Områden som redan har vindkraft eller där vindkraftsärenden handläggs kan ändå vara utpekade av analysen då dessa områden på sikt kan kompletteras med fler verk eller uppdateras med bästa möjliga teknik.

Screening genomförande

Vind- och solscreeningen genomförs i flera steg.

- Del 1 - Övergripande dataanalys
- Del 2 – Övergripande kvalitativ analys
- Del 3 - Specifik granskning med avseende på data
- Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering
- Del 5 – Delleverans och granskning av tjänstepersoner

Del 1 – Övergripande dataanalys

För att få en överblick hur utbredda de hårda stoppen är i kommunen görs en dataanalys i GIS. Där skapas en invers med avseende på kartans hårda stoppområden, det vill säga inversen av dess datamängd. Inversen blir ett datalager med alla kartområden där hårda stopp ej råder.

Del 2 – Övergripande kvalitativ analys

Resultatet av Del 1 studeras därefter i relation till elnätinfrastrukturen och lagret för bebyggelsekoncentration, där båda ses som variabler. Utifrån detta ritas övergripande områden upp manuellt i GIS.

Områdena studeras sedan utifrån alla de mjuka stoppen (exklusive Försvarsmaktens områden). Där det går att anta att det kan vara en olämplig överlappning med vind- eller solområde i område för ett mjukt stopp tas dessa områden bort. Detta sker genom en handpåläggning i GIS, och därefter genom en kvalitativ analys och bedömning av konsult.

Där det går att anta att det mjuka stoppet kanske inte direkt påverkas av en vind- eller solkraftsutveckling får de finnas kvar. Även här görs en kvalitativ bedömning av en konsult. Vissa områden justeras i sin utbredning.

Del 3 – Specifik granskning med avseende på data

I detta skede används det enstaka bebyggelselagret istället för bebyggelsekoncentration. Då screeningen ska fokusera på att hitta potential och inte detaljutreda områdena så kan bostadsbebyggelse i många fall finnas inom områdena. Däremot utesluts större kluster av bebyggelse eller bebyggelse i kanten av föreslagna områden.

Förutom bostäder, studeras de mjuka stoppen om vartannat för att se om det är något som kan utmanas, likväl som att justera utformningen. Detta kan ses som en iteration av den kvalitativa analysen där utförande konsult även rådfrågar experter på till exempel tillståndsprövning eller elnätinfrastruktur vid behov.

Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering

Föreslagna områden studeras mot kommunens egna planer på utveckling eller tematiska tillägg för vindkraft. Dels för att se vart dessa sammanfaller, men även om det finns utbyggnadsplaner på industriområden eller infrastruktur som gör dessa områden mer lämpliga att förlägga vindkraft nära. Utifrån detta analyseras de valda områdena och eventuella korrigeringar görs av konsulten.

Del 5 – Delleverans och granskning

Ett första utkast tas fram, där områden för vind- och solkraft med dess olika förutsättningar och begränsningar beskrivs för att kunna diskuteras tillsammans med kommunen. Inspel och kommentarer samlas in för revidering inför slutleverans.

Avstämningar och dialoger

Projektet har innefattat avstämningar mellan Fyrbodalskommunerna och Sweco vid ett flertal tillfällen.

Arbetet inleddes med kommundialoger och tre workshopar som genomfördes. Syftet var att samla in kunskap kring befintligt arbete med vind- och solkraft i kommunerna, men även utmaningar och möjligheter inför framtiden. En målsättning var att skapa en förankring och engagemang för frågorna i de olika kommunerna. Under workshoptillfällena samlades även feedback in, på kartunderlag samt lämpliga och mindre lämpliga områden.

En delavstämning genomfördes efter halva projektiden. Vid delavstämningen studerades ett utkast på analysresultatet. Kommunerna fick diskutera materialet vid mötestillfället, men på grund av att projektet har kort tidplan kunde inte några omfattande revideringar eller kompletterande arbetsmöten genomföras. Kommunerna återkopplade med synpunkter på resultatet som innebar enklare revideringar till slutleverans. Då slutprodukten enbart är ett underlag för kommunerna och kommunalförbundets fortsatta arbete ansågs dessa typer av revideringar vara en lämplig nivå.

Potentialberäkningar

Vindkraftsproduktion

Metoden för att beskriva potentialen för produktion från vind utgår ifrån ett lägre scenario baserat på historiska data. Antaganden görs i enlighet med Energimyndighetens nationella vindkraftsstrategi.²²

Därmed beräknar vi potentialen utifrån antaganden att 1,1 verk gör ett ytanspråk om 1 km². Planeringsmässigt uppskattas att 1/3 av en planerad yta – det vill säga den som screenats fram i Elektrifieringsresan – har potential för att bli till faktisk yt-användning för vindkraftsproduktion.

Ett enskilt vindkraftverks effektpotential skattas till 6 MW (lågt scenario) och antalet fullasttimmar upp mot 3500 FLH i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

Därmed har vi följande formel för att beräkna potentialen, där area anges i km²:

$$\text{Effekt } P = 6 \text{ MW} * 1,1 * 1/3 * A_{\text{screenad}} \text{ [MW]}$$

$$\text{Energi } E = 6 \text{ MW} * 1,1 * 1/3 * A_{\text{screenad}} * 3500 \text{ FLH} / 1000 \text{ [GWh/år]}$$

Där vi emellertid uppskattar att varje upprättat vindkraftverk kommer att ta upp maximalt cirka 100x100 m² mark i realitet när det väl är upprättat.

Eftersom elnätet kan ha brist på kapacitet att tillgå kan det komma en begränsning i potentialen att ansluta högre effekter från produktionsanläggningar. Det bör därför poängteras att i dagens beräkningar kan **en park över 100 MW få svårt att producera på full last**. Detta bör kommenteras och belysas i samband med rapportering av potentialen samt energiberäkningen.

²² Information hämtad från energimyndigheten 2023-12-13 på:

<https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/nationell-strategi-for-en-hallbar-vindkraftsutbyggnad/>

Andra antaganden kan också göras för till exempel antalet vindkraftverk som får plats per 1 km² vilket också skulle beskriva potentialen som betydligt högre. Scenariot ovan kan därmed antas som ett lågscenario även i detta avseende.

Att samförlägga vind- och solkraft geografiskt är fördelaktigt, och att teknikutveckla befintliga vindkraftverk har också en potential som här inte är kvantifierad. Detta bör dock nämnas i samband med att potentialen för vindkraftsproduktion beskrivs i en kommun.

Solkraftsproduktion

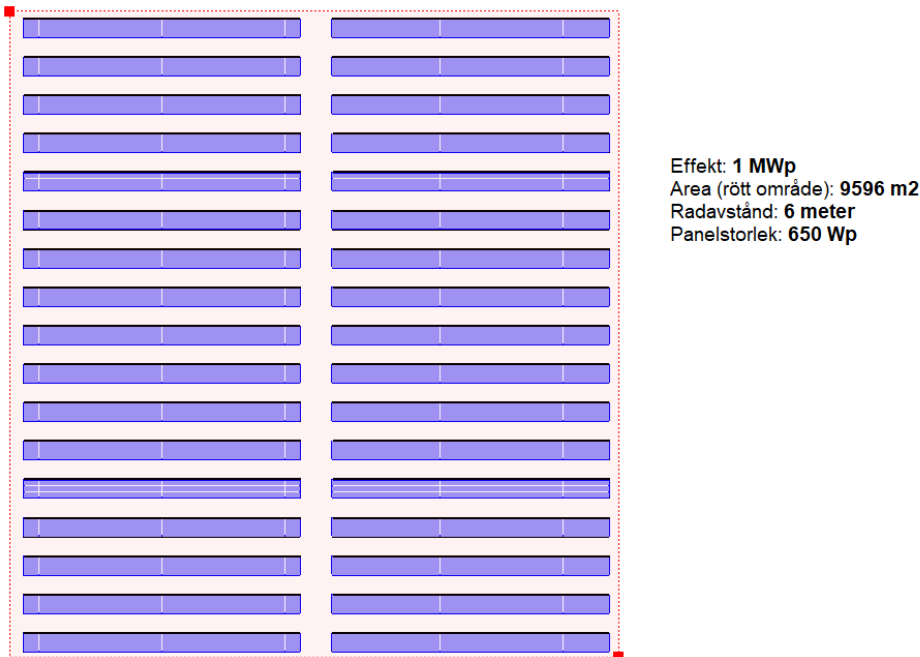
Metoden är utformad för att beskriva potentialen för energiproduktion från sol på land i en kommun via den effekt som skulle kunna anslutas samt energi som skulle kunna produceras över ett år från de i sammanhanget framscreenade områdena.

Antaganden

För att beskriva potentialen av sol på land utifrån den screening som genomförts, i samband med projektet, har somliga antaganden gjorts. Det ska noteras att dessa antaganden är generaliserande för att passa in i samtliga projekt i Elektrifieringsresan, och resultatet är också tänkt att utgöra relevans ur ett mer övergripande perspektiv. Därmed uppstår förvisso en risk för felmarginal då man studerar potentialen eller energin – utifrån metoden – på en specifik plats eller ett enskilt område, eftersom metoden är generell och inte specifikt anpassad. Samtidigt är syftet att bidra med potential i linje med övergripande projekt.

- För varje område som anges i screeningen antas att cirka 60 procent skulle ha potential att täckas av en solpark. Detta efter att ha studerat de områden som är framscreenade i projektet samt via bedömning kring hur mycket som skulle kunna användas till en producerande solpark ur ett ekonomiskt och tekniskt perspektiv.
- Enligt Sweco och baserat på andra projekt som genomförts har en area, uppskattats för en standard-solpark. I framtiden kan teknikutvecklingen medföra att solpotentialen är större och eftersom projektet är framåtblickande kan man därmed också anta att vi arbetar med lågscenarion när vi beskriver potentialen.

Standardparken antas enligt figur nedan:



Figur: 14 Standardpark för solkraft 2023, med siffror beräknat utifrån solinstrålning i Vårgårda.

Denna parks area utgör 9 596 kvadratmeter och har en standardeffekt på 1 MWp. Detta ger oss en standardeffekt för solpark som är 1/9 596 MWp per kvadratmeter vilket avrundas till 1 MWp per hektar (ha).

Enligt Sweco kan den antagna produktionen avrundas till 1 000 kWh/kWp/år. Detta ligger också till grund för energiberäkningen som följer och anges i enheten Gigawattimmar per år (GWh/år).

Beräkning

Utifrån antaganden beskrivs potentialen för varje screenat område, med en area $A_{\text{område}}$, täcks till upp mot 60 procent (%) av en solkraftsanläggning. Och potentialen för effekt ($P_{\text{område}}$) beskrivs därmed som 60 procent av framscreenat område multiplicerat med peak-produktionen för solpark per yta. Energin ($E_{\text{område}}$) kan vidare beräknas via en faktor 1 000 som innefattar en vedertagen praxis för genomsnittlig produktion per potential.

Formler

För screenat område $A_{\text{område}}$ utgörs potentialen av:

$$P_{\text{område}} [\text{MWp}] = A_{\text{område}} [\text{hektar}] * 0,6 * 1 \text{ MWp/hektar}$$

$$E_{\text{område}} [\text{GWh/år}] = P_{\text{område}} [\text{MWp}] * 1000 \text{ kWh/kWp/år} / 1000$$

Avgränsningar

För att ansluta större effekt (över 100 MW) poängteras också att i dagens situation kan en solpark över 100 MWp få svårt att producera på full last. Att kapaciteten i elnätet kan begränsa, bör därför poängteras och belysas i samband med rapportering av denna potentialberäkning.

För att en solkraftsanläggning ska bli av kan det ur ett ekonomiskt perspektiv också beaktas att avståndet till elnätet kan medföra så pass stora kostnader att investeraren kan få svårt att räkna hem investeringen, varför detta med avstånd till kraftledning och/eller kraftstation ofta blir en begränsande ekonomisk faktor för att etablera solkraft.

Slutligen ska också poängteras i sammanhanget att det finns många fördelar med att samförlägga sol- och vindproduktion geografiskt och att potentialen för sol- och vind i kombination också bör undersökas vidare.

Bilaga 2 – Hårda och Mjuka stopp

Mjuka stopp - Försvarsmakten	
FM Lågflygningsområde med påverkansområde	
FM MSA-område	
FM Påverkansområde väderradar	
FM Område av betydelse på land	
FM Område med särskilt behov av hinderfrihet	
FM Påverkansområde civil flygplats	
FM Riksintresse på land	
FM Stoppområde för vindkraftverk	
FM Stoppområde för höga objekt	
FM Påverkansområde övrigt	
FM Påverkansområde för buller eller annan risk	
FM Riksintresse i havet (sjöövningsområde)	
Hårda stopp	Övrig information
Tätorter	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/ Buffer sol 50, 100m
Småorter	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/ Buffer sol 50, 100m
Fritidshusområden	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/Buffer sol 50, 100m
Djur- och växtskyddsområden	
Myrskyddsplan	
Nationalparker	
Natura 2000 SCI	
Natura 2000 SPA	
Naturreservat	
Kulturresevat	
Naturvårdsområden	
RAMSAR	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	
Lutning över 10 grader (sol)	
Mjuka stopp	Mjuka stopp som inte använts i samma utsträckning
Sumpskogar	Strandskydd
Landskapsbildsskyddsområden	Väg funktionell vägklass 0–3

Våtmarker (VMI klass 1–3)	Järnväg
RI Friluftsliv	RI Väg
RI Naturvård	RI Järnväg
Naturvårdsavtal NVV	Kraftledning LM
Naturvårdsavtal SKS	Kraftledning SVK
Nyckelbiotoper	Vindkraft LM
RI Kulturmiljövård	Vindkraft VBK
RI Rörligt friluftsliv	Radarstationer
Vattenskydd	Enskilda bostadshus
Fornlämningar RAA	Bebyggelseområden
Fornlämningar SKS	
Objekt med naturvärde	
Flygplats influens inflygningsområde TRV	
Flygplats fält (landningsbanor)	
Lutning över 5 grader (sol)	

