

Potentialen för vind- och solkraft i Mariestads kommun

Kommunernas elektrifieringsresa



Innehållsförteckning

	Sammanfattning	3
1	Bakgrund	4
1.1	Syfte och mål.....	4
1.2	Mariestads kommuns förutsättningar	4
1.3	Metod	9
2	Analysresultat – Vind- och solkraftsområden	10
2.1	Områden	12
2.2	Potential för sol- och vindkraftsområden.....	20
2.3	Rekommendationer	22
3	Hänsyn	25
	Bilaga 1 – Metod.....	30
	Bilaga 2 – Hårda och Mjuka stopp.....	37
	Bilaga 3 - Potentialberäkningar	39
	Bilaga 4 – Borttagna områden	40

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 kommunförbund möjlighet att ansöka stöd för att skapa delprojekt som blir ett steg närmare VGR:s målsättning om mer förnybar energi. Sweco har varit expertstöd och genomfört delprojekten i nära samarbete med kommunen och kommunförbundet som beställare. Den här rapporten är en delleverans i projektet.

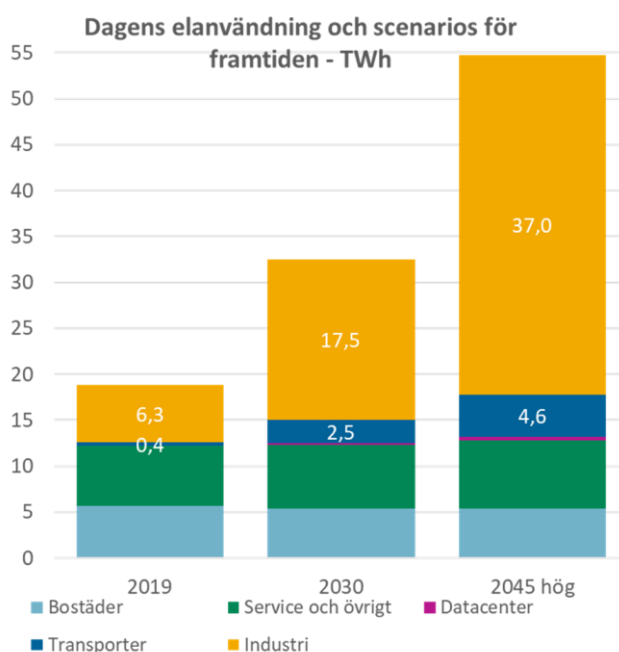
Det här delprojektet innefattar att ta fram ett underlag som visar på potentialen för förnybar energi genom att ta fram lämpliga områden för sol- och vindkraft på land. Analysen har resulterat i sju områden för vindkraft och nio områden för solkraft. Den sammanlagda potentialen för energiproduktion från sol- och vindkraft i Mariestads kommun har identifierats enligt tabellen nedan¹.

Potential	Vindkraft på land	Solkraft på land
Potential effekt [MW]	341	606
Potential energi [GWh/år]	1190	606

¹ Dessa siffror beskriver hur mycket energi som skulle produceras om alla ytor som screenats fram användes för etableringar, och bör därför tolkas enbart som ett underlag för att beskriva just en potential.

1 Bakgrund

Den gröna omställningen driver på en ökad elektrifiering i Sverige. I Västra Götaland kan behovet av el komma att dubblas de närmsta 10 åren som följd av elektrifieringen². Behovet av att producera och att överföra el växer och kommunernas utveckling är avgörande för att klara den omställning som nu har tagit fart. De kommuner eller grupper av kommuner och/eller kommunalförbund som vill arbeta med sin elektrifieringsresa kan därför bli en del av ett initiativ från Miljö- och regionutvecklingsnämnden i Västra Götaland: "Elektrifieringsresan".



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

1.1 Syfte och mål

I Mariestads kommun avses uppdraget att identifiera områden som är lämpliga att utreda mer detaljerat för vind- och solkraft, men även potentialen för produktionen energi från vind- och solkraftsområdena.

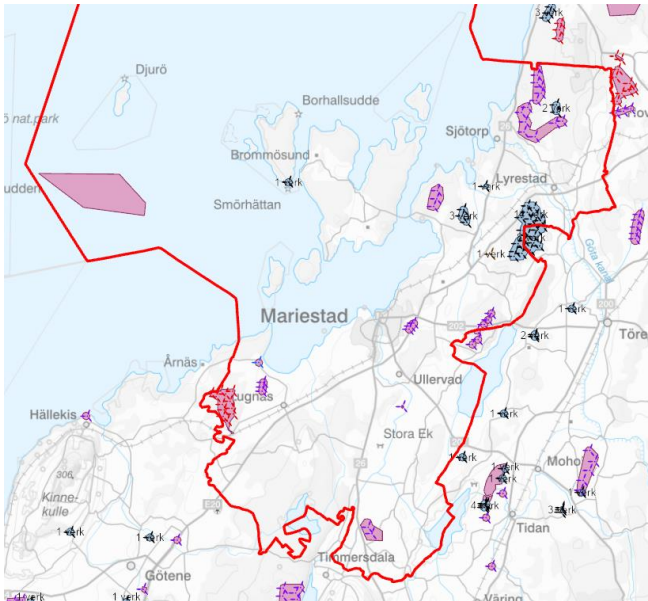
1.2 Mariestads kommuns förutsättningar

Mariestads kommun har som många andra kommuner i Västra Götaland goda förutsättningar för att utveckla mer produktion av förnybar energi.

² Kartläggning och analys av elförsörjningssituationen i Västra Götaland, hämtad 2024-01-17 från (https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO_2020_17)

1.2.1 Befintlig vind och solkraft

I kommunen finns det en större vindkraftspark (Lyrestad) som innefattar 21 verk och ligger över kommungränsen mot Töreboda kommun. Utöver det finns ett mindre område med tre verk samt ett område med två verk och några enstaka verk (svarta i kartan). Det har funnits ett flertal projekteringsområden med fler verk som har blivit återkallade (Lila i kartan) samt ett område som blivit avslaget (rött i kartan). Sweco kan inte utläsa att det finns några inrapporterade solcellsparkar över 0,5 MW i kommunen.³

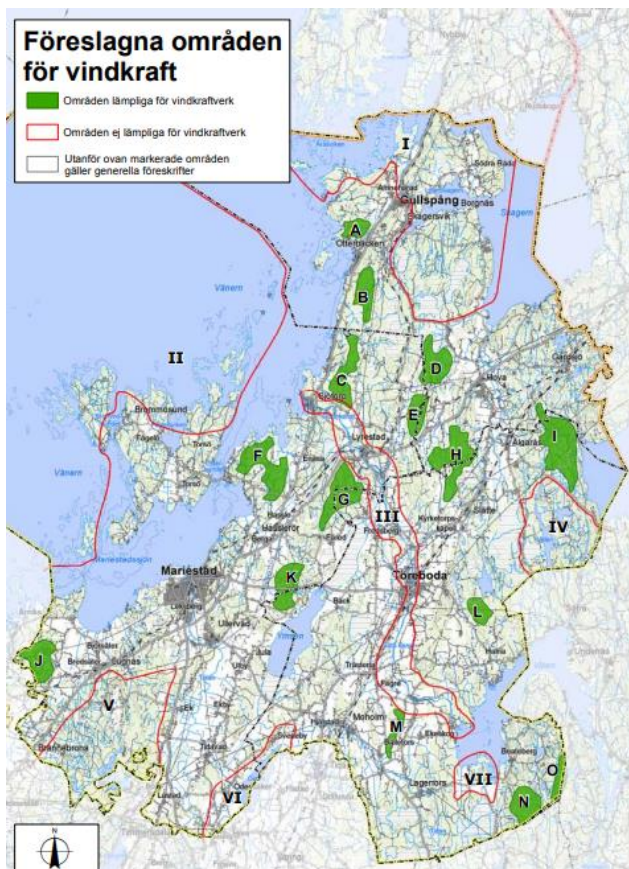


Figur 2: Karta över områden för vindkraft baserat på data från Vindbrukskollen (hämtad: 2024-01-15).

1.2.2 Kommunal planering

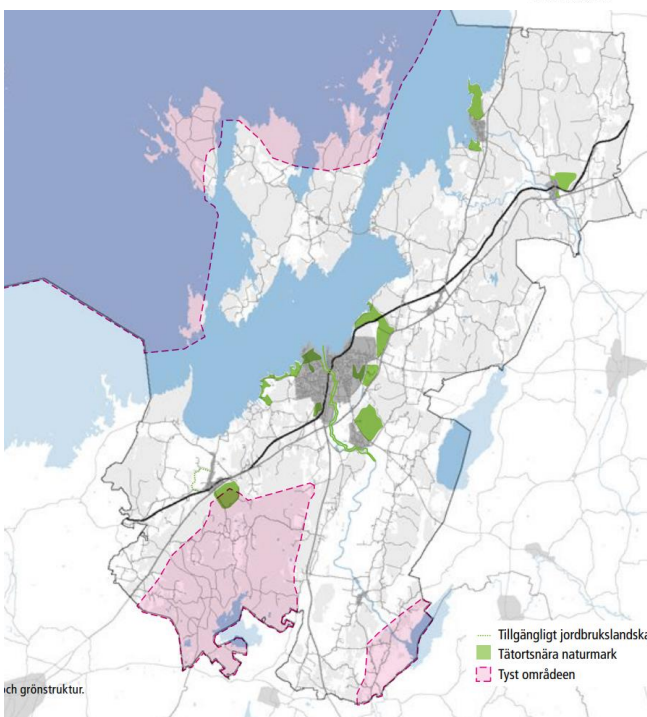
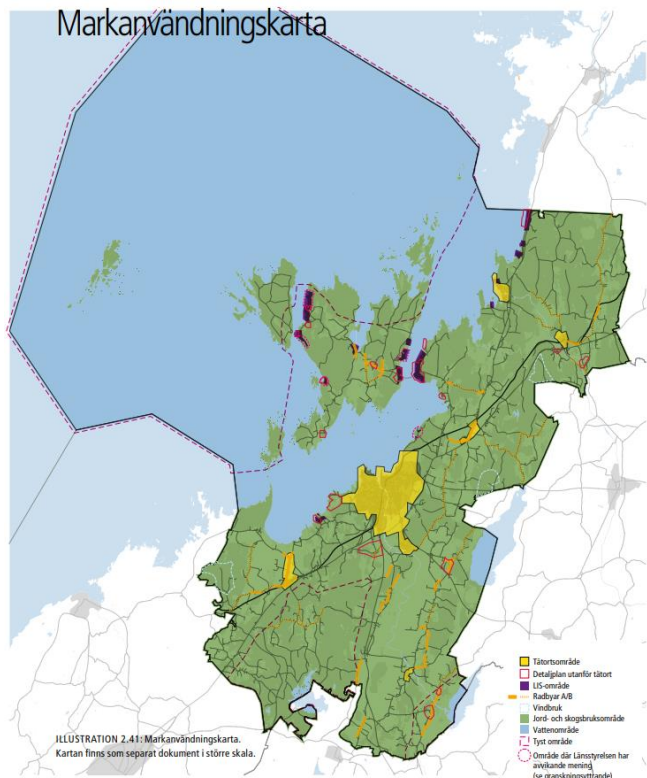
Kommunen har en vindbruksplan som tematiskt tillägg för sin översiktsplan. Vindbruksplanen togs fram 2010 tillsammans med grannkommunerna, Gullspång och Töreboda. Vindbruksplanen är omfattande och innefattar flertalet områden som ansågs lämpliga för vindkraft.

³ Källa: Vindbrukskollen.se, hämtad: 2024-01-15.



Figur 3: Tematiskt tillägg för vindbruk, 2010.

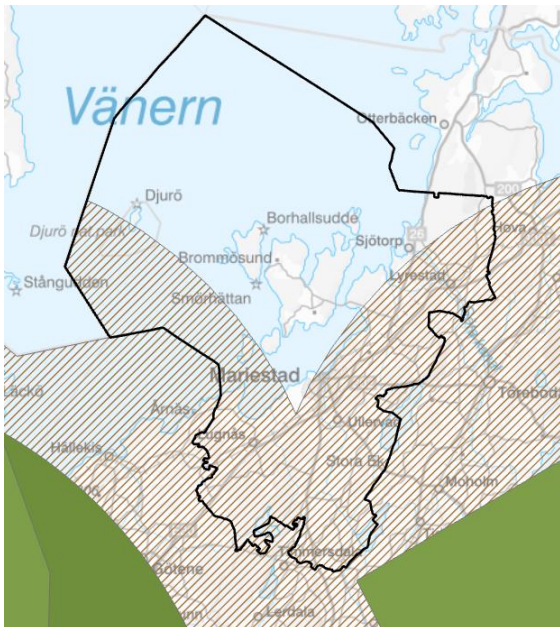
Det är dock enbart tre av områdena som har lyfts in i kommunens mark och vattenanvändningskarta i Översiktsplanen. Då översiktsplanen är framtagen senare så går det att utgå från att de är dessa tre områden som kommunen förespråkar för vindkraft, trots att underlaget (tematiska tillägget) utpekade fler områden. Utöver det har kommunen i sin översiktsplan pekat ut tysta områden. Kommunen fattade 2014 ett beslut om att vindkraft inte ska byggas närmare än 900 meter från befintlig bebyggelse, vilket är en riktlinje vars inverkan på potentialen kommer att hanteras under avsnittet rekommendationer (Ärendet heter KS 2011/330).



Figur 4: Mark och vattenanvändningskarta från kommunens översiktsplan (övre bilden) Karta över tysta områden (nedre bilden), 2018.

1.2.3 Riksintresse Försvarsmakten

Mariestads kommun omfattas av riksintresse för Försvarsmakten. Det innefattar påverkansområde, MSA-område luftrum (Randiga ytor i kartan nedan). Inom dessa områden finns det dock redan idag flera etablerade vindkraftsområden i kommunen.



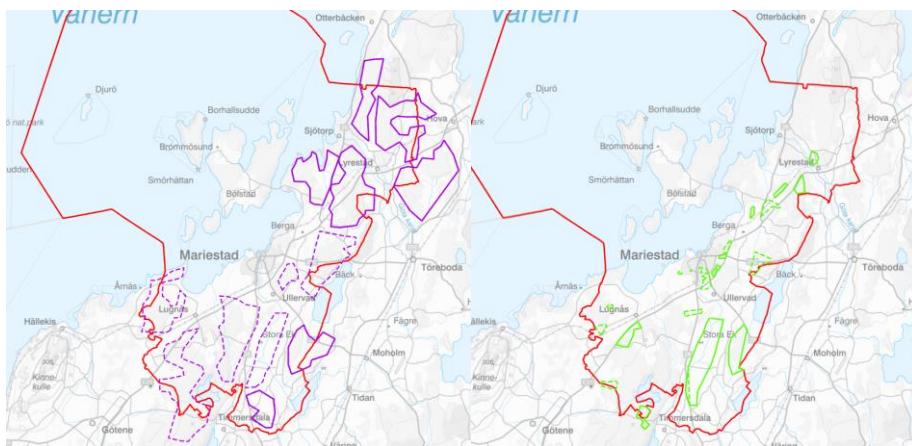
1.3 Metod

För att hitta lämpliga landområden för sol- och vindkraftsetableringar i Västra Götaland genomförs en multikriterieanalys. Kriterier för analysen delas upp i hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler – där inkluderat vindresurser, elnätsinfrastruktur, 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. Läs mer om metoden och vilka aspekter som fördelats i de hårda och mjuka stoppen i bilagorna.

1.3.1 Avstämningar och dialoger

Projektet har innefattat avstämningar mellan Mariestads kommun och Sweco vid ett flertal tillfällen. En delavstämning genomfördes efter halva projektiden. Vid delavstämningen studerades ett utkast på analysresultatet. Kommunen fick diskutera materialet vid mötestillfället. Kommunen återkopplade med synpunkter på resultatet som innebar revideringar till slutleverans. I bilderna nedan går det att urskilja vilka områden som kommunen har valt att ta bort från slutleveransen.

Streckade områden är borttagna och heldragna ytor är de som kvarstår. Lila områden är för vindkraft (t.v.) och gröna områden är för solkraft (t.h.). Borttagna områden finns presenterade i bilaga och levererade som GIS-underlag. Om kommunen skulle vilja göra en översyn av dessa områden på sikt.



2 Analysresultat – Vind- och solkraftsområden

Sweco har genomfört en vind- och solkraftsanalys i enlighet med tidigare beskriven metodik.

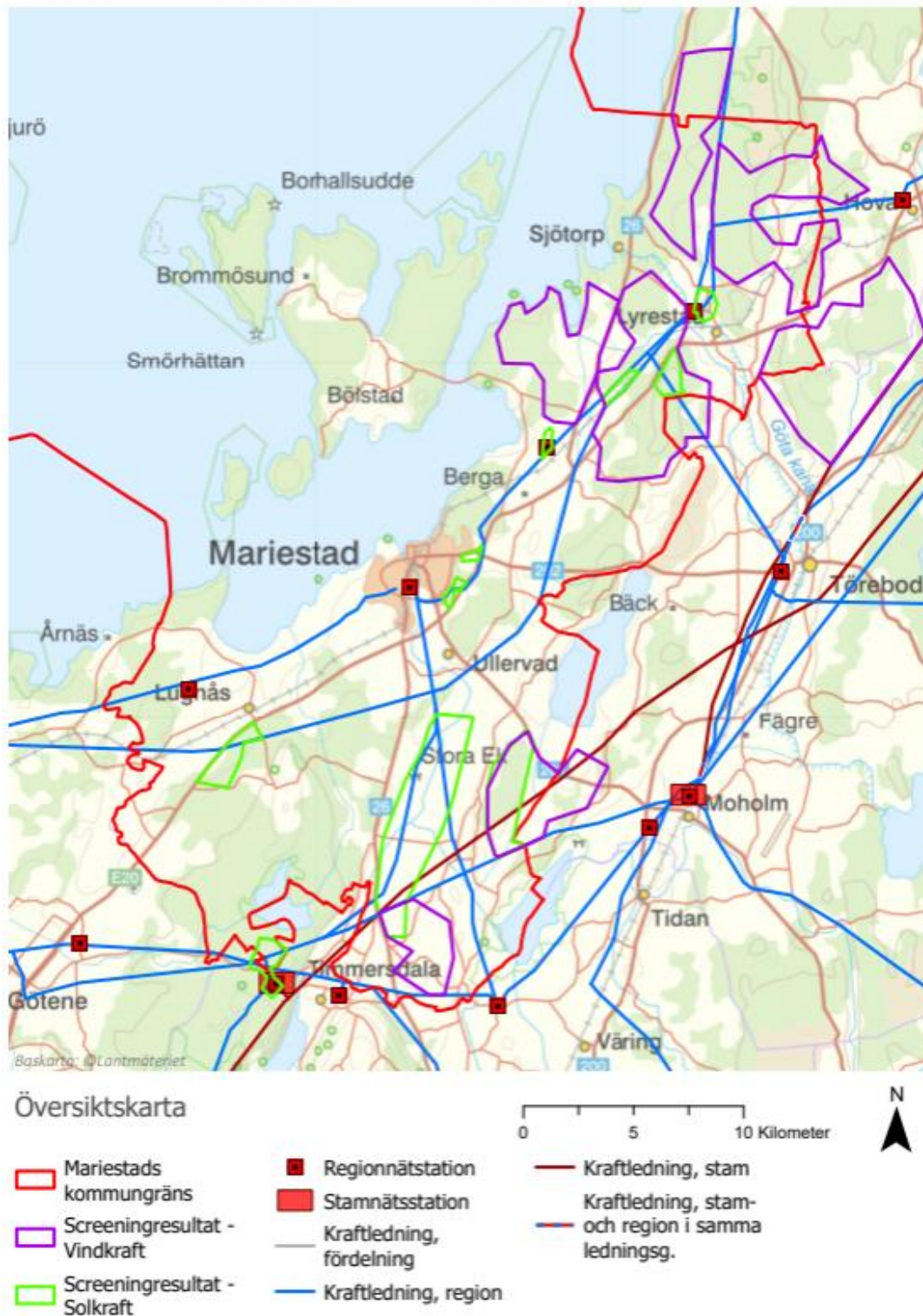
I Mariestads kommun har vindkraftsanalysen funnit vind- och solkraftsområden som är lämpliga för fortsatt utredning på detaljerad nivå. Områdena är grovt utpekade och föreslås studeras närmare utifrån kommunens lokala perspektiv, möjligheter och utmaningar. Kommunen kan även ha egna inventeringar som kan kompletteras till analysen i efterföljande planeringsskede. 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.

I det här kapitlet presenteras varje område utifrån de aspekter som av analysen har bidragit till att området utpekats som lämpligt att utreda för vindkraft. Sweco har i detta skede inte genomfört någon typ av klassning eller ranking av områdena då detta kan komma att ändras när Mariestads kommun studerar områdena utifrån lokala data, platskunskap och framtidsplaner för mark- och vattenanvändning. Däremot inleds varje område med en kort sammanfattning av vilka delar av dessa områden som av Sweco anses särskilt intressant att studera i nästa steg.

Nedan presenteras varje område utifrån de aspekter som av 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 ranking av områdena då detta kan komma att ändras när kommunerna studerar områdena utifrån lokala data, platskunskap och framtidsplaner för mark och vattenanvändning. Däremot inleds varje område med en kort sammanfattning av vilka delar av dessa områden som av Sweco anses särskilt intressant att studera i nästa steg. Där Sweco inte har kunnat ge en specifik rekommendation utifrån begränsade data har det lämnats till efterföljande planering att utreda.

I de flesta fall har solkraftsområden pekats ut i områden som även utpekats för vindkraft. Många gånger finns det inte en lämplig yta för solkraft där i dagsläget, exempelvis då dessa områden ligger längre från befintlig elnätinfrastruktur samt kan till stor del bestå av stora skogsområden. I dessa fall är tanken att visa på att om platsen utreds för vind bör även en lämplig plats för sol utredas. Vid utveckling av vindkraft krävs det ofta att skog avverkas vilket kan innebära att dessa ytor kan användas för att etablera solkraft. Men det ställer i sin tur krav på att studera markens beskaffenhet, skuggning och annat av relevans för detaljutredning för solkraft.

Kartorna för respektive område, återfinns i fullstorlek med teckenförklaring i kartbilagan. I nedanstående avsnitt presenteras ett kartutsnitt från totalkartorna, det som visas i kartan är: Grårandiga områden är områden där det inte finns några hårda stopp vilket indikerar på potential för vindkraft. I vissa fall har områden utpekats fast det finns ett hårt stopp i området. Det kan innebära att det är avstånd till tätorter och småorter som utmanats (avståndet är satt till 1500m). Blå linjer med röda punkter är regionnätledning med station. Lila ytor är Swecos analysförslag för vindkraft. Gröna ytor är Swecos analysförslag för solkraft.

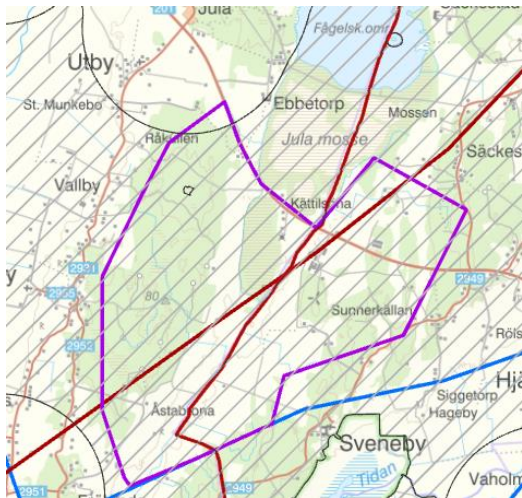


Figur 5: totalkarta områden vind- och solkraft.

2.1 Områden

2.1.1 Område Vind 1 – Ekby Östra

Området består av både skogs- och jordbrukmark samt att en stamledning passerar genom området vilket påverkar hur vindkraften kan placeras i efterföljande planering. Sweco förespråkar de nordvästra delarna av området där det utifrån datat ser ut att vara mer intressant att utreda en mindre vindkraftsutveckling. Sjöarna i norr och söder är dock skyddade ur olika perspektiv. Ymsen (sjön i norr) är ett fågelskyddsområde vilket behöver beaktas vid efterföljande utredningar.

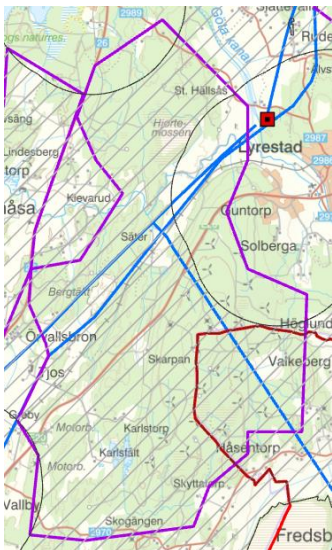


- Låg bebyggelsetäthet
 - Mestadels åkermark med inslag av skogsområden
 - 0 meter till stam- och regionnätledning
 - Jula mosse är ett våtmarksområde som sträcker sig in i det föreslagna området.
 - Sumpskogar finns inom området.
 - Mindre del i söder överlappar Riksintresse för Friluftsliv.
 - Objekt med naturvärde finns inom området.
 - Nyckelbiotoper finns inom området.
 - Fornlämningar finns inom området
 - 1 befintligt vindkraftverk finns inom området
 - Mindre område med Hårt stopp för Biotopskydd
- **Effektpotential 37 MW**
 - **Energipotential 131 GWh**
 - **Area 9,6 km²**

2.1.2 Område Vind 2 – Lyrestad Västra

Lyrestad Västra sträcker sig över ett större skogsområde, som delas diagonalt av E20, järnväg och två regionnätledningar. I sydöstra delen, angränsande mot Töreboda kommun finns idag en befintlig vindkraftpark med 21 verk. Området kan på sikt kompletteras med fler verk vid kapacitet i elnätet.

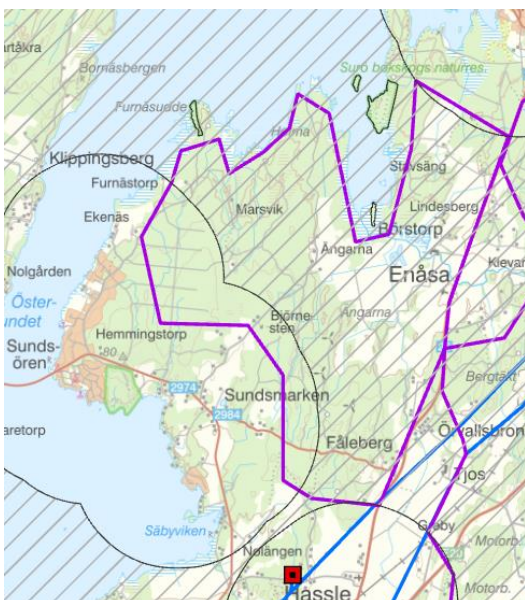
Området storlek innebär att flera mjuka intressen överlappas som exempelvis nyckelbiotoper och våtmarker. En mindre del av området överlappar riksintresse för friluftsliv och rörligt friluftsliv. Delar av området finns utpekade i den kommunala översiktsplanen. Våtmarker ger indikation på att det kan finnas fågel i omgivningen. Området överlappar även delvis det hårda stoppet för tätorten vid Sjötorp, Lyrestad och Guntorp. I området finns dock redan befintlig vindkraft.



- Låg bebyggelsestäthet
 - 0 meter till regionnätledning och 350 meter till transformatorstation
 - Delvis inom hårt stopp för tätorten
 - Våtmarker VMI klass 1-3 finns inom området
 - Sumpskogar finns inom området
 - Mindre del överlappar Riksintresse för Rörligt friluftsliv och Friluftsliv samt att området angränsar till Riksintresse för Kulturmiljövård (Göta Kanal)
 - Områden med objekt med naturvärde.
 - Nyckelbiotoper inom område.
 - Fornlämningar
- **Effektpotential 71 MW**
 - **Energipotential 247 GWh**
 - **Area 28,2 km²**

2.1.3 Område Vind 3 – Enåsa

Enåsa består av skog respektive åkermark, angränsar till regionnät och har relativt få fastigheter inom området. Området överlappar riksintresse för friluftsliv och rörligt friluftsliv samt delvis det hårda stoppet för tätorterna Hemmingstorp och Sundsmarken. Få eller inga fastigheter finns inom den överlappande marken för tätorterna. Väg 26 avgränsar området i östlig riktning och Vänern i västlig. För riksintresset av Vänern nämns vindkraft som ett exempel som kan skada dess värden.

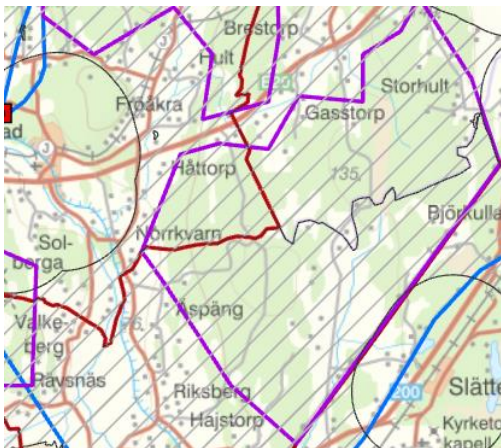


- Låg bebyggelsestäthet
 - Skog och åkermark
 - 0 meter till regionnätledning
 - Delvis inom hårt stopp för tätort
 - Våtmarker VMI klass 1-3 finns inom området
 - Sumpskogar inom området finns inom området
 - Överlappar Riksintresse för Rörligt friluftsliv och Friluftsliv
 - Områden med objekt med naturvärde.
 - Nyckelbiotoper inom område.
 - Fornlämningar RAA
 - 4st befintliga vindkraftverk på området och 2st ej aktuella eller återkallade
- **Effektpotential 41 MW**
 - **Energipotential 143 GWh**
 - **Area 18,5 km²**

2.1.4 Område Vind 4 – Lyrestad Östra

Området är ett kommungränsöverskridande och den större andelen av området befinner sig i grannkommunen Töreboda och Gullspång, vilket kräver samverkan för att få ut den största potentialen av området. Däremot finns det en lämplig del för Mariestads kommun att vidare utreda. Ytan består till största del av skog och få är bosatta inom området. Norra delen angränsar till E20 som gör att den delen redan kan antas vara delvis bullerpåverkad.

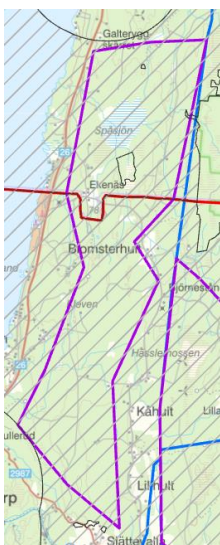
Avståndet till närmaste ledning och transformatorstation är cirka 3,5 km i Mariestads kommun. Däremot finns det en regionnätledning i Töreboda kommun som kan användas vid gemensam utveckling.



- Området har 3,5 km till regionnätledning och station.
- Det finns ett större stråk med sumpskogar och våtmarker inom området. Utöver det finns flera mindre platser med dessa.
- Det finns fornlämning inom området.
- Vid Storhult finns ett mindre natura-2000 område.
- Små delar av området överlappar Riksintresse för Rörligt friluftsliv och naturmiljövärd.
- **Effektpotential 78 MW**
- **Energipotential 273 GWh**
- **Area 35,4 km²**

2.1.5 Område Vind 5 – Kåhult Västra

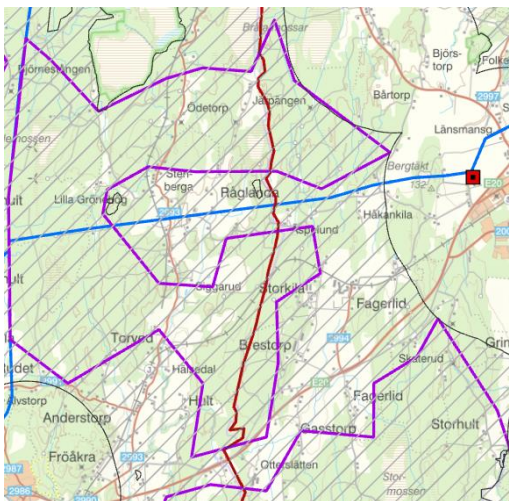
Området löper parallellt med regionnätledningen efter kusten och sträcker sig över kommungränsen mot Gullspång. Det finns inga hårda stopp inom området på Mariestads sida av kommungränsen. Det är låg bebyggelsekoncentration inom området, utanför finns ett visst kluster av bebyggelse. Väg 26 går väster om området och underlättar för eventuella transporter.



- Inom området finns enstaka fastigheter men ytan består till största del av skogsmark.
- Avståndet till regionnätledning är under 250 meter.
- En mindre del av området överlappar riksintresse för rörligt friluftsliv.
- Det finns vissa områden med sumpskogar, objekt med naturvärde och fornlämningar inom området.
- Två mindre biotopskyddsområden finns på Gullspångssidan.
- Området på Mariestads sidan innefattar få mjuka stopp, framför allt mindre områden med sumpskog, våtmarker och en mindre överlapp med Riksintresse för rörligt friluftsliv – Väneren.
- **Effektpotential 34 MW**
- **Energipotential 119 GWh**
- **Area 15,4 km²**

2.1.6 Område Vind 6 – Kåhult Östra

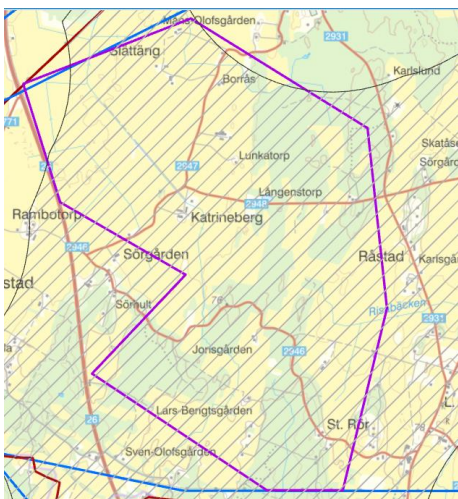
Kåhult Östra är ett område som kan delas upp i flera mindre områden i efterföljande planeringsprocesser, utbredningen har fått kvarstå i det här underlaget. Området är kommunöverskridande och delas med Gullspångs kommun. Området består mestadels av skog blandat med åkermark. Området angränsar E20 samt järnväg, vilket kan antas göra dessa delar av området mer bullerpåverkade. I delar av området finns det kluster av bebyggelse. De södra delarna kring Lillhult, Torved mot Brestorp har minst andel bebyggelse och kan därför vara extra intressant att studera.



- Låg bebyggelsetäthet
 - 0 meter till regionnätsledning
 - Finns inga hårda stopp inom området, men angränsar till vissa hårda stopp i norr och öster.
 - Våtmarker VMI klass 1–3 finns inom området.
 - Sumpskogar finns inom området.
 - Objekt med naturvärde finns inom området.
 - Platser med nyckelbiotoper finns inom området.
 - Platser med fornlämningar RAA finns inom området.
 - Finns 2 befintliga vindkraftverk inom området samt 2 ej aktuella eller återkallade.
- **Effektpotential 59 MW**
 - **Energipotential 205 GWh**
 - **Area 26,6 km²**

2.1.7 Område Vind 7 - Tidavad Södra

Ett område som består av mycket jordbruksmark med inslag av skog. Inom området finns en viss bebyggelse framför allt kring väginfrastrukturen. Området har väldigt få hårda och mjuka stopp samt ligger vid två regionnätsledningar, i norr och söder. Det gör området lämpligt för fortsatt utredning. Om områden med jordbruksmark till stor del vill undvikas, förespråkas områdena i norr och söder som består av natur/skogsmark.



- 0 meter till två regionnätsledningar i norr och söder.
 - Det är inga hårda stopp inom området, i nordväst sträcker sig området in i stopp för tätort 1500m.
 - Få mjuka stopp inom området, mindre område med nyckelbiotop samt en fornlämning.
 - Utanför området finns Riksintresse för Kulturmiljövård, Naturvård och Friluftsliv i söder och öst.
 - 2 ej aktuella eller återkallat verk inom området
- **Effektpotential 21 MW**
 - **Energipotential 72 GWh**
 - **Area 9,3 km²**

2.1.8 Område Sol 1 – Lyrestad Norra

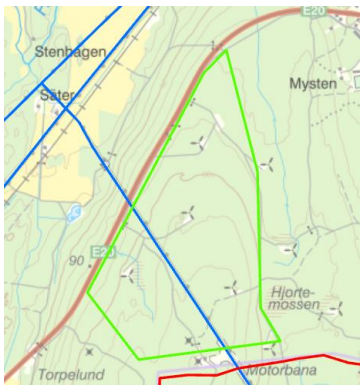
Området består av jordbruksmark blandat med skogsområden och avverkade ytor. Området är nära regionnät med station vilket gör det lämpligt för närmare utredningar, dock ligger denna infrastruktur nära Göta kanal vilket kräver mer detaljerade studier av platsen. Finns dock flera platser som är längre från kanalen och jordbruksmarken som fortfarande har nära till elnätinfrastrukturen.



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätledning och transformatorstation
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Överlappar Riksintresse för Rörligt friluftsliv och Friluftsliv samt att området angränsar till Riksintresse för Kulturmiljövård (Göta Kanal).
- **Effektpotential 67 MW**
- **Energipotential 67 GWh**
- **Area 1,1 km²**

2.1.9 Område Sol 2 – Lyrestad Västra

Lyrestad västra är ett område som kan komplettera befintlig vindkraftspark. Området ligger i anslutning till ledning och är väl tilltaget för att visa på vilka delar av området som är intressant att utreda. Vid E20 finns en avverkad yta på cirka 10 hektar som är ett exempel på plats som skulle kunna vara intressant.



- Ingen bebyggelse
- 0 meter till regionnätledning
- Mestadels skog
- Angränsar till E20
- Sumpskogar finns inom området
- Befintlig vindkraftspark finns på området
- **Effektpotential 98 MW**
- **Energipotential 98 GWh**
- **Area 1,6 km²**

2.1.10 Område Sol 3 – Hassle västra

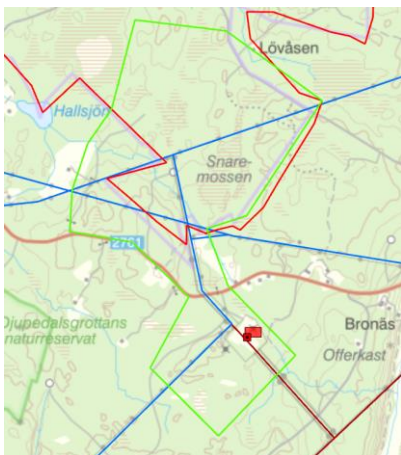
I området kring elnätstationen finns skogsområde som skulle kunna vara intressant att utreda för solkraft. Området är platt och direkt anslutning till elnätinfrastrukturen, det finns en väg som passerar genom området.



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätledning och transformatorstation
- I närheten av väg 26
- **Effektpotential 25 MW**
- **Energipotential 25 GWh**
- **Area 0,42 km²**

2.1.11 Område Sol 4 – Vristulven

Området är stort och längre ifrån tätorterna, däremot är det nära ett kluster av regionnätledningar med station. Området sträcker sig över kommungränsen mot Skövde och bör därför utredas tillsammans med Skövde kommun för att hitta lämpligaste ytan. På Mariestads sida kommungränsen finns flera avverkade ytor som kan vara av intresse för solkraft.



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels skog
- 0 meter till flera regionnätledningar med station
- Nyckelbiotoper finns inom område.
- Fornlämningar RAA finns inom område.
- **Effektpotential 135 MW**
- **Energipotential 135 GWh**
- **Area 2,3 km²**

2.1.12 Område Sol 5 – Bånghagen

Området Bånghagen är utpekade som två separata områden kring avfallsanläggningen i Mariestads tätort. Vid nedläggning av avfallsanläggningen föreslås även det området ingå i utpekandet om marken hanterats på ett sådant sätt att det ur föroreningssynpunkt går att bebygga med solceller. Om avfallsanläggningens yta kan användas kan skogsområdet i den södra ytan sparas som grönstruktur. Kommunen har själva utrett dessa områden tillsammans med Vänerenergi, följande text kommer från en tjänsteskrivelse. Om områdena är exakt samma går inte att utläsa.

”- Bånghagen norra blir byggklart år 2025

- Bånghagen södra blir byggklart år 2027

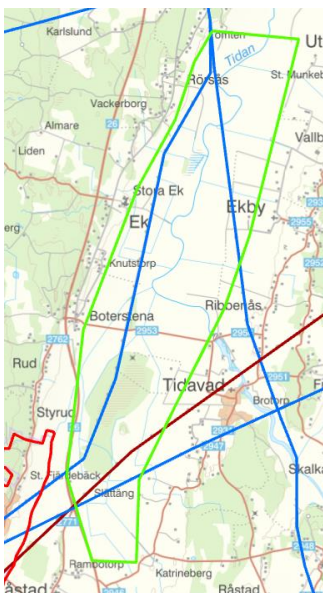
En första kontakt har tagits med Vänerenergi angående ett samarbete med att anlägga en större solcellspark typ 5 MW på Bångahagen, Vänerenergi utreder frågan vidare. I dagsläget kan inte Vänerenergi godkänna stora solcellsparker på grund av att Ellevio har ett underdimensionerat elnät. Tidigast år 2027–2028 kommer tillstånd att kunna ges när Ellevio har byggt ut sitt nät”.



- Angränsar till avfallsanläggning
- Blandat skog och åkermark
- 0–100 m från regionnätsledning
- Angränsar E20 och väg 202 och 2766
- Sumpskogar finns inom området
- Fornlämningar RAA finns inom området
- Området nämns i Tekniska nämndens arbetsutskott § 101
- **Effektpotential 51 MW**
- **Energipotential 51 GWh**
- **Area 0,52 och 0,33 km²**

2.1.13 Område Sol 6 – Ekby västra

Ett stort utpekade område som kan vara intressant att utreda för att hitta mindre ytor av intresse för solkraft. Området är väl tilltaget då det inte går att avgränsa ner någon mer exakt yta utifrån den data som finns i analysen. Sweco förespråkar områdets södra delar, nedanför väg 2953 med fördel kring väg- och elnätinfrastrukturen för att minimera påverkan på jordbruksmark och landskapsbild. Exempelvis området på östra sidan vägen från Styruv ner till Slättlång är intressant.



- Låg bebyggelsestäthet inom området
- Stor andel jordbruksmark
- 0 meter till regionnätsledning
- Angränsar väg 26
- Våtmarker VMI klass 1–3 finns inom området
- Vattenskyddsområde
- Mindre del överlappar Riksintresse för Kulturmiljövård
- Objekt med naturvärde finns inom området
- Nyckelbiotoper finns inom området
- Fornlämningar RAA finns inom området
- **Area 18,6 km²**
- **På grund av stort område ger inte potentialberäkningen ett rimligt resultat, här föreslås kommunen utgå från att 1 hektar etablerad solcellsanläggning ger cirka 1 MW.**

2.1.14 Område Sol 7 – Råntorp

Område kring transportinfrastruktur som har en regionnätsledning på vardera sida. Inom området finns mindre jordbruksmarksytor, skogsområde samt en bergtäkt. Området är intressant för utveckling av solkraft, antingen på kort sikt i anslutning till befintlig bergtäkt eller på ytan för bergtäkten när brytningen avslutats.



- Låg bebyggelsetäthet
- Blandat skog, åkermark och bergtäkt
- 0 meter till regionnätsledning
- Angränsar järnväg
- Sumpskogar finns inom området

- **Effektpotential 48 MW**
- **Energipotential 48 GWh**
- **Area 0,81 km²**

2.1.15 Område Sol 8 – Ekby Östra

Området är ett större område som i huvudsak består av skog. Området överlappar utpekat område för vindkraft vilket gör dessa två intressen lämpliga att samordna. Genom området går en stamnätsledning, regionnätsledningen finns i de södra delarna.

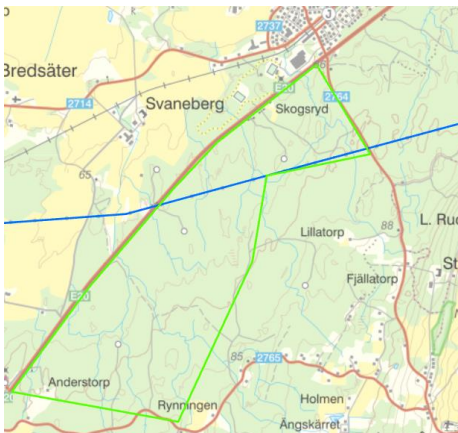


- Hårt stopp Biotopskydd SKS finns inom området
- Låg bebyggelsetäthet
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätsledning
- Angränsar väg 201
- Sumpskogar finns inom området
- Mindre del överlappar Riksintresse för Friluftsliv
- Objekt med naturvärde finns inom området
- Nyckelbiotoper finns inom området
- Fornlämningar finns inom området

- **Area 7,4 km²**
- **På grund av stort område ger inte potentialberäkningen ett rimligt resultat, här föreslås kommunen utgå från att varje 1 hektar etablerad solcellsanläggning ger cirka 1 MW.**

2.1.16 Område Sol 9 – Lugnås södra

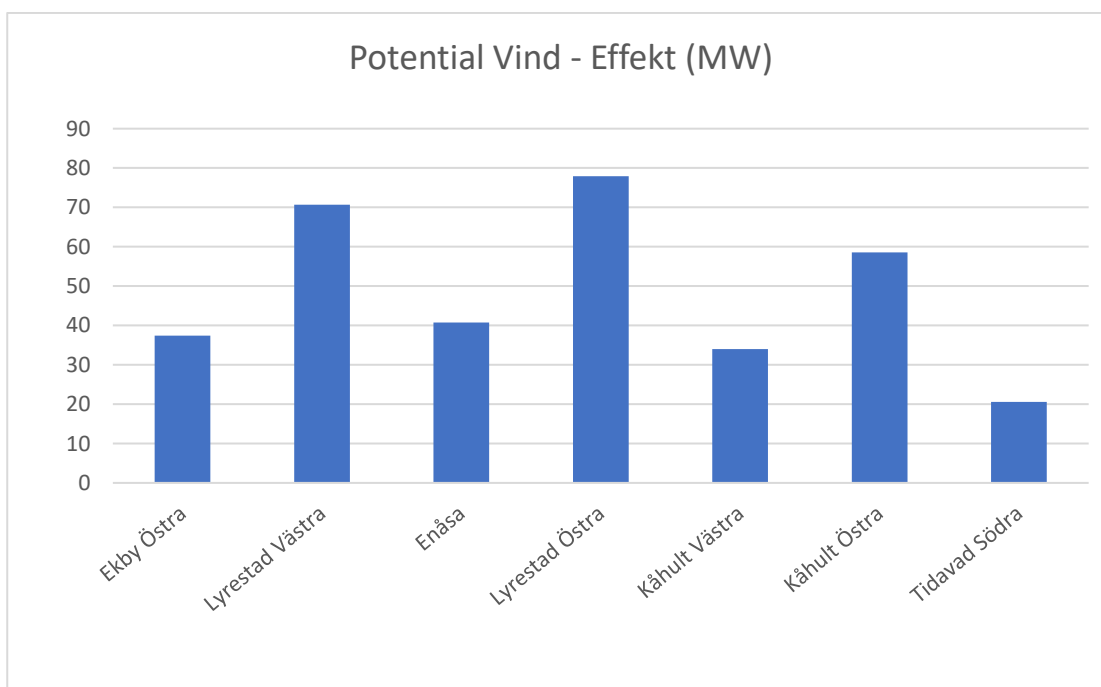
Lugnås södra är ett stort område på andra sidan E20 från tätorten Lugnås. Området är väl tilltaget för att det utifrån rådande data inte går att peka ut ett mer detaljerat område. Sweco föreslår att vidare utreda områden i närhet till väg- och el infrastrukturen. Enligt satellitbilder finns det stora områden här som är avverkade.



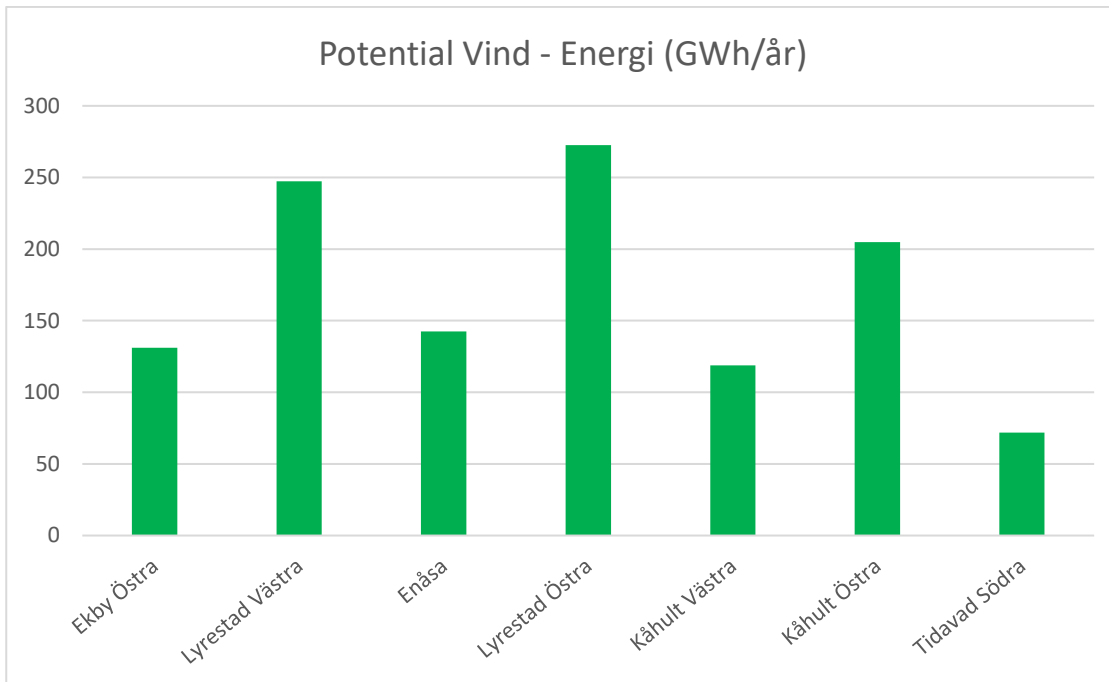
- Låg bebyggelsetäthet
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätledning
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Angränsar E20
- Fornlämningar RAA finns inom området.
- **Effektpotential 182 MW**
- **Energipotential 182 GWh**
- **Area 3 km²**

2.2 Potential för sol- och vindkraftsområden

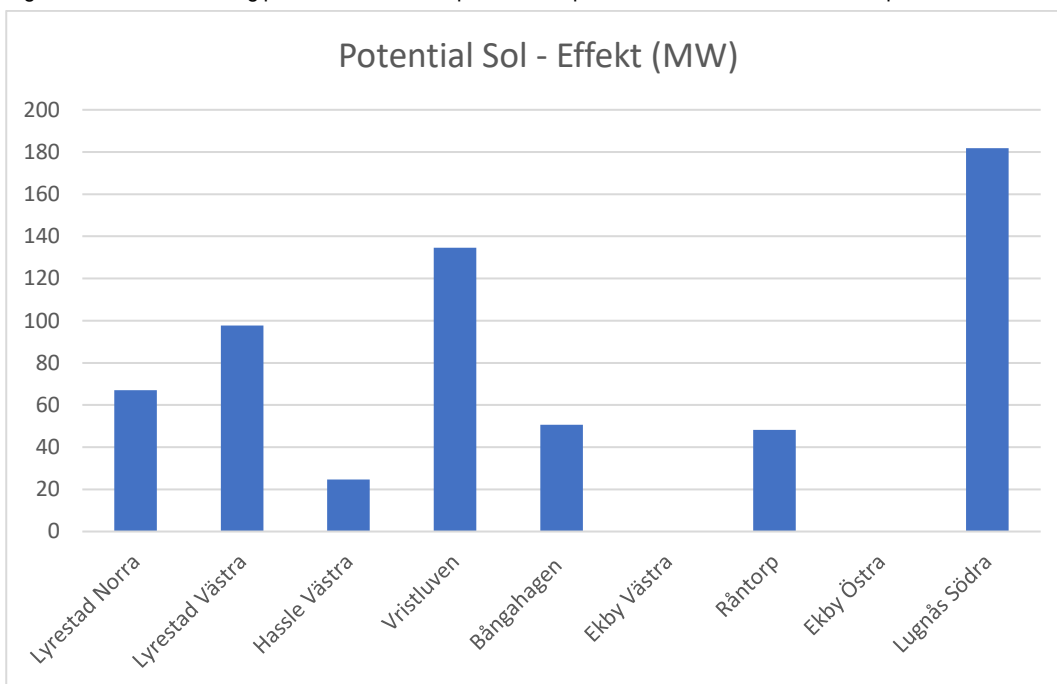
Potentialen för vind och sol på land beskrivs enligt figurerna nedan, där varje enskilt område kan anslutas med angiven effekt och producera angiven energi. Caset tar inte hänsyn till den aktuella kapacitetssituationen i elnätet.



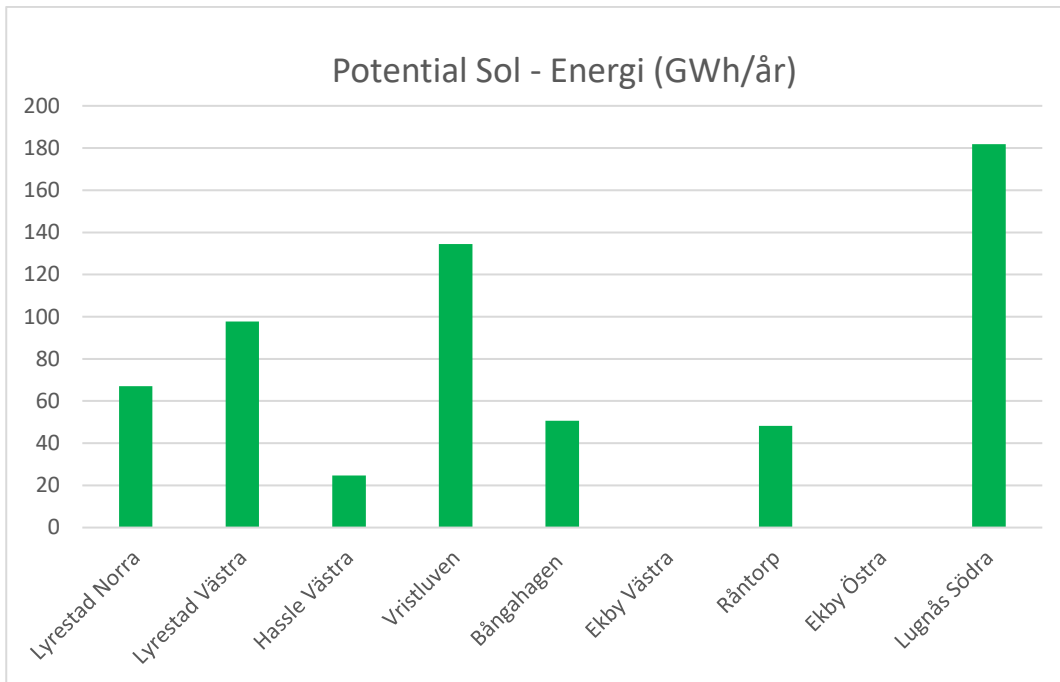
Figur 6: Potential för ansluten effekt från vind på land i respektive område med enhet MW



Figur 7: Potential för energiproduktion från vind på land i respektive område med enhet GWh per år



Figur 8: Potential för ansluten effekt från sol på land i respektive område med enhet MW



Figur 9: Potential för energiproduktion från sol på land i respektive område med enhet GWh per år

I Bilaga 2 Redovisas potentialen per område för effekt och energiproduktion i tabellformat.

2.3 Rekommendationer

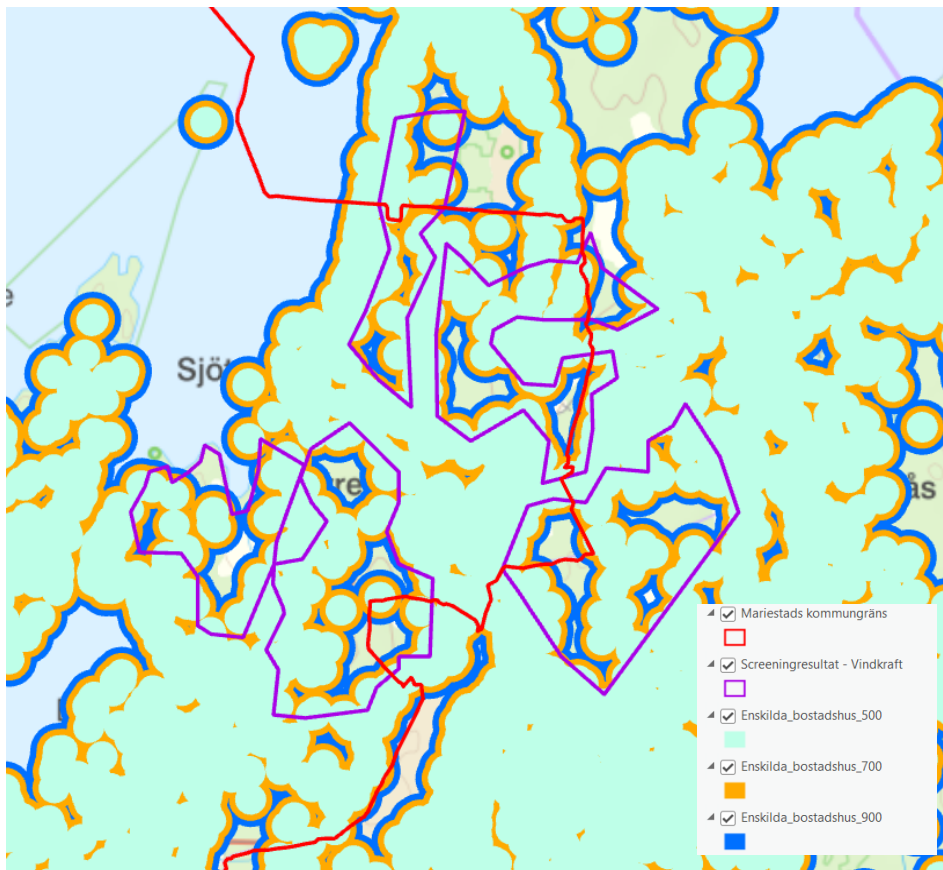
Efterföljande planering föreslås utreda analysens områden på en mer detaljerad nivå. Lokal platskunskap, tillsammans med kommunens egna underlag och efterutredningar kommer att kunna bidra till valet av områden till efterföljande planering. Områden som sammanfaller med kommunernas planer på ny industriutveckling på är särskilt intressanta att studera närmare då dessa antagligen kommer att behöva mer energi eller ställa om mot förnybar energianvändning på sikt.

Kommunen rekommenderas att ta rapportens områden som indikationer på var det är intressant att studera vidare för vind- och solkraft. Solkraft kan placeras på många fler platser vilket gör det här underlaget till ett stöd för fortsatta utredningar.

För att arbeta proaktivt för fler områden för 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 för möjlighet till större produktion. Sweco förespråkar områden som redan är i anspråkstagna av transportinfrastruktur, industri eller verksamheter som redan stör landskapsbild och boendemiljöer i första hand.

Kommunen har idag riktlinjer som specificerar att vindkraft enbart ska tillåtas på ett avstånd om 900 meter från varje enskild bostad (Ärendet KS 2011/330). Det här är en kraftig begränsning i ett väldigt tidigt skede av en planeringsprocess för vindkraft och i en tid av väldigt snabb teknikutveckling. Hur vindkraft upplevs påverkas bland annat av vilka vindkraftverk som används, likväl som av hur

landskapet ser ut. Kommunen föreslås ta bort dessa begränsningar och i stället låta efterföljande planeringsskede utreda vilka avstånd och vilken utformning på vindkraftsparken som är lämplig i vilka områden. Nedan finns en bild över hur några av analysens framtagna områden skulle påverkas av den här typen av riktlinje.



Figur 10: Exempel på hur olika avstånd påverkar de olika ytorna som finns framtagna för vindkraft i Mariestad.

2.3.1 Förnybar energi och jordbruksmark

Det finns konflikter mellan utveckling av förnybar energi och olika intressen även för den efterföljande planeringen. Ett exempel på en konflikt är utvecklingen av solkraft på jordbruksmark. Sweco har utifrån tillgängliga data i huvudsak prioriterat områden som redan är tagna i anspråk exempelvis: i närheten av befintliga bebyggda strukturer eller mindre ytor av jordbruksmark som inte är en del av ett stort sammanhängande jordbruksblock.

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. Analysen vill inte avgränsa bort områden, då det på sikt kan vara aktuellt att använda tekniska lösningar för att samordna solkraftsparker och vissa typer av jordbruk/betesmarker (agrivoltaics).

2.3.2 Förnybar energi i den kommunala planeringen

Mariestads kommun har hanterat vindkraft i sin översiktsplan och det finns även utpekade områden för solkraft i sin fördjupade översiktsplan för tätorten. Mariestad föreslås fortsätta på samma linje att lyfta fram sol och vindkraft i sina planeringsdokument. Vid nästa revidering föreslås fler områden och eller kombinerade sol och vindparker utpekade. Det kan även vara bra för kommunen 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.

Kommunen bör om möjligt arbeta tillsammans med kommunerna runt om för att möjliggöra mer förnybar energiproduktion. Det kan vara att tillsammans enas om områden över kommungränser som är aktuella för sol- och vindkraftsutveckling, som sedan varje kommun kan lyfta in i sin översiktsplanering. 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, men det kräver i sin tur tidiga dialoger och gemensamma målsättningar.

Vissa av kommunerna i Västra Götalandsregionen påverkas redan idag av stor kapacitetsbrist i nätet, något som försvårar all typ av utveckling på dessa platser. Då kommunerna i många fall själva inte är elnätsägare har de inte rådighet kring att utveckla elnätet. 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 för elproduktion ur ett långsiktigt kommunalt perspektiv kan tas i beaktning inom kommande nätutvecklingsplanering.

2.3.3 Samlokalisering av energiproduktion

Mariestads kommun bör utgå från att i så stor omfattning som möjligt försöka samlokalisera sol- och vindkraft i framtiden. Framtagna områden i den här rapporten eller befintliga områden som inte är utpekade kan utredas närmare för lämplig placering av solkraft i anslutning till vind. Kraftslagen bör utredas samtidigt för samordnings- och anslutningsfördelar. Vind och solkraft bör även utredas i områden där det idag finns vattenkraft.

3 Hänsyn

3.1.1 Försvarsmakten

Kommunen föreslås ta kontakt med Försvarsmakten för att diskutera underlaget, för att få inspel om vilka områden som skulle vara mer eller mindre lämpliga ur Försvarsmaktens synvinkel. Däremot kan det vara svårt att få möjlighet att genomföra denna typ av dialog och generellt hänvisas då till att:

"Alla ärenden som rör höga objekt, till exempel vindkraftverk, telemaster, kraftledningar, högre än 20 meter utanför sammanhållen bebyggelse alternativt högre än 45 meter inom sammanhållen bebyggelsen" ska remissas Försvarsmakten.

3.1.2 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.

Kategori	Vind >150	Vind <200	Solkraft
Elnät	500m	500m	0m
Transportled väg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30-50m ⁴
Järnväg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30m ⁵
Bebyggelse	500m	1000m ⁶	50-100m ⁷

3.1.3 Miljö

Skyddade natur- och kulturmiljöer

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

⁴ 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/>

⁵ <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/>

⁶ Källa: Sweco, 2023.

⁷ 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 år⁸.

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 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 vindkraftsetablering. Det finns lite kunskap om hur nattaktiva arter som många ugglor och nattskärpa påverkas av vindkraft. Det pågår forskning om vindkraftens påverkan på nattskärpa.

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 fåglar⁹. 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 solcellsparkar 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

⁸ Fåglar och vindkraft – olika arter olika risker (naturvardsverket.se)

⁹ Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss (naturvardsverket.se)

upp bör öppningar skapas för att göra området tillgängligt för mindre marklevande vilt.

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 kan ofta bevaras genom en noggrann detaljlokalisering av verk och anläggningar. Till fornlämningen räknas även det s.k. fornlämningsområdet, vars storlek bestäms med hänsyn till fornlämningens art och betydelse. Viktigt att tänka på är att vindkraftverk som placeras nära 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 enstaka 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. 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 tystare¹⁰. Ljudstörningarna 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.

¹⁰ [Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](#)

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 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 km 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 m.m.) 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 vindkraftverk¹¹. 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.

¹¹ [Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](#)

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 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

För att hitta lämpliga landområden för sol- och vindkraftsetableringar i Västra Götaland genomförs en multikriterieanalys. Kriterier för analysen 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 från Länsstyrelsen, Lantmäteriet, SCB, Försvarmakten och Trafikverket. 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 – Försvarmakten. Beslutet att lyfta ut Försvarmakten i en egen kategori togs då kommunerna i Västra Götaland till stor del helt övertäcks av Försvarmaktens verksamhetsområden, påverkansområden och riksintresseområden vilket exkluderat hela arealen om områdena tolkats som hårda stopp. Se utbredningen av Försvarmaktens riksintressen tidigare i den här rapporten.

Datat som används för screening för vind- respektive solkraft är i stora drag samma. Men för solkraftområden finns även lutning som en parameter. Lutningar över 10% är klassade som hårda stopp och över 5% 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 detaljerad beskrivning av 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 kunna 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 kan 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 utpekats 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 5 km till regionnätledning eller transformatorstation inkluderas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv. För områden för solkraft har ett avstånd på 650 meter från elnätsinfrastrukturen använts. Måttet baseras på IKN-reglerna där detta är maxgränsen för om ledningen ska klassas som icke-koncessionspliktig.

Vindresurser

Goda vindresurser är en förutsättning för utveckling av vindkraft. I det här projektet har screeningmetodiken 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.¹²

Solinstrålning

Data för solinstrålning har inte studerats i det här skedet av processen, kommunerna kan i den efterföljande planeringen studera resultatet av den här analysen tillsammans med data om solinstrålning.

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

¹² 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>)

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 ett lager som visar alla områden som det inte finns några hårda stopp på.

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 handpåläggnings 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 upprepning 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

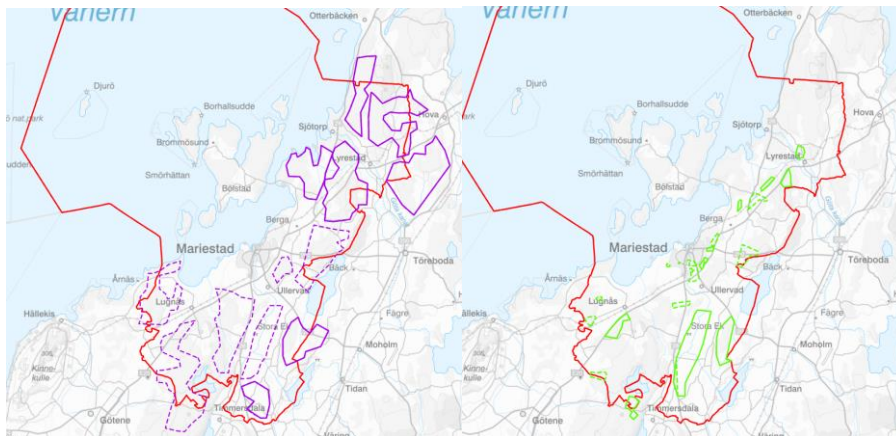
Föreslagna områden studeras mot kommunens egna planer på utveckling eller tematiska tillägg för vindkraft. Dels för att se vart dessa sammanfaller, men även om det finns utbyggnadsplaner på industriområden eller infrastruktur som gör dessa områden mer lämpliga att förlägga vindkraft nära. Utifrån detta 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 Mariestads kommun och Sweco vid ett flertal tillfällen. En delavstämning genomfördes efter halva projektiden. Vid delavstämningen studerades ett utkast på analysresultatet. Kommunen fick diskutera materialet vid mötestillfället. Kommunen återkopplade med synpunkter på resultatet som innebar revideringar till slutleverans. I bilderna nedan går det att urskilja vilka områden som kommunen har valt att ta bort från slutleveransen. Streckade områden är borttagna och heldragna ytor är de som kvarstår. Lila områden är för vindkraft (t.v.) och gröna områden är för solkraft (t.h.).



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.¹³

Därmed beräknar vi potentialen utifrån antaganden att 1,1 verk gör ett ytanspårk 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 (FLH) upp mot 3500 FLH i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

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

¹³ Information hämtad från energimyndigheten 2023-12-13 på: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/nationell-strategi-for-en-hallbar-vindkraftsutbyggnad/>

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

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

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

Eftersom elnätet kan ha brist på kapacitet 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.

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 lågsenario 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

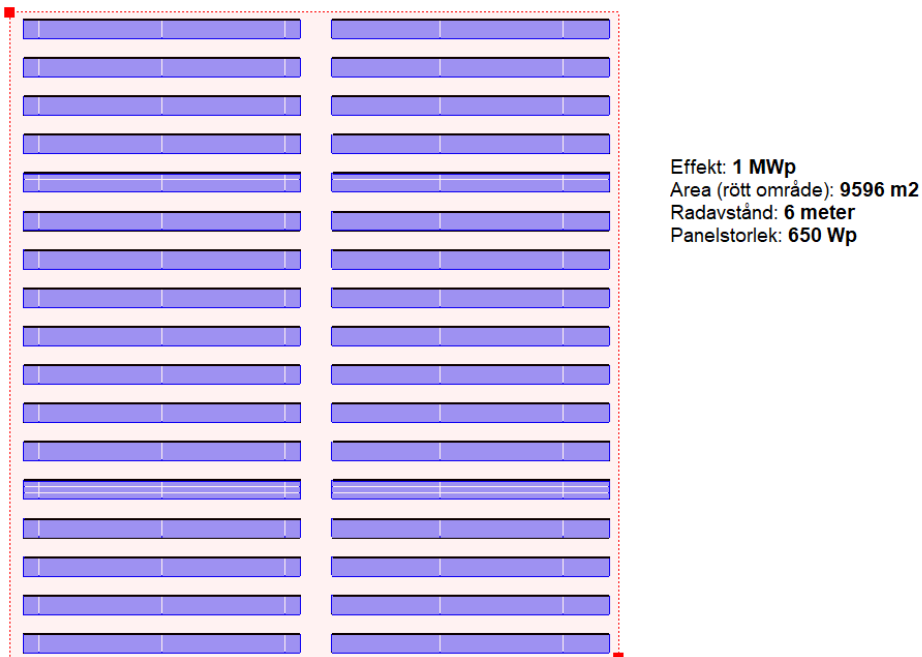
Metoden är utformad för att beskriva potentialen för energiproduktion från sol på land i en kommun via den effekt som skulle kunna anslutas samt energi som skulle kunna produceras över ett år från de i sammanhanget framscreenade områdena.

Antaganden

För att beskriva potentialen av sol på land utifrån den screening som gjorts, i samband med projektet, har somliga antaganden gjorts. Det skall noteras att dessa antaganden är generaliserande för att passa in i samtliga projekt i Elektrifieringsresan, och resultatet är också tänkta att kunna ha relevans ur ett mer övergripande perspektiv. Därmed uppstår förvisso också en risk för en 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 antar vi att ca 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 lågsenario när vi beskriver potentialen.

Standardparken antas enligt figur nedan:



Figur 11 - Standardpark för solkraft 2023, med siffror beräknat utifrån solinstrålning i Vårgårda
 Denna parks area utgör 9596 kvadratmeter och har en standardeffekt på 1 MWp. Detta ger oss en standard-effekt för solpark som är 1/9596 MWp per kvadratmeter vilket avrundas till 1 MWp per hektar (ha).

Enligt Sweco kan den antagna produktionen avrundas till 1000 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 sextio procent av fram-screenat område multiplicerat med peak-produktionen för solpark per yta. Energin ($E_{\text{område}}$) kan vidare beräknas via en faktor 1000 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 eller -station ofta blir en begränsande ekonomisk faktor för att etablera solkraft.

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

Denna schablonmetod blir dock inte tillämpbar på för stora områden då det inte är realistiskt att etablera solparker över hela området om det är "gigantiskt" areamässigt. Då kan i stället antagandet göras att varje parketablering kommer att i snitt 1 hektar och ger 1 MWp per hektar.

Bilaga 2 – Hårda och Mjuka stopp

Hårda stopp	Övrig information
Tätorter	Buffer 500, 1000 & 1500 m
Småorter	Buffer 500, 1000 & 1500 m
Fritidshusområden	Buffer 500, 1000 & 1500 m
Djur- och växtskyddsområden	
Myrskyddsplan	
Nationalparker	
Natura 2000 SCI	
Natura 2000 SPA	
Naturresevat	
Naturvårdsområden	
RAMSAR – Skyddade våtmarker	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	
Mjuka stopp	Mjuka stopp som inte använts i samma utsträckning
Kulturresevat	Strandskydd
Landskapsbildsskyddsområden	Väg funktionell vägklass 0–3
Våtmarker (VMI klass 1–3)	Järnväg
RI Friluftsliv	RI Väg
RI Naturvård	RI Järnväg
Naturvårdsavtal NVV	Kraftledning Lantmäteriet
Naturvårdsavtal SKS	Kraftledning Svenskakraftnät
Nyckelbiotoper	Vindkraft Lantmäteriet
RI Kulturmiljövård	Vindkraft Vindbrukskollen
RI Rörligt friluftsliv	Radarstationer
Vattenskydd	Enskilda bostadshus
Fornlämningar Riksantikvarieämbetet	Bebyggelseområden
Fornlämningar SKS	
Objekt med naturvärde	
Sumpskogar	
Flygplats influens inflygningsområde TRV	
Flygplats fält (landningsbanor)	

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)

Bilaga 3 - Potentialberäkningar

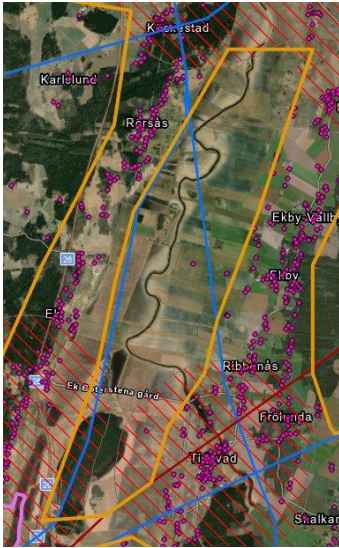
Tabell 1: Potentialen för vindområden

Potentialberäkningar Vind			
Namn	km ²	Potential Effekt - Vind	Potential Energi - Vind
Ekby Östra	17,02	37	131
Lyrestad Västra	32,12	71	247
Enåsa	18,52	41	143
Lyrestad Östra	35,40	78	273
Kåhult Västra	15,44	34	119
Kåhult Östra	26,61	59	205
Tidavad Södra	9,35	21	72

Tabell 2: Potentialen för solområden

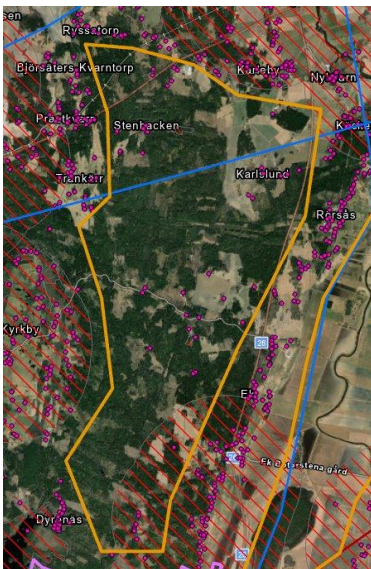
Potentialberäkningar Sol			
Namn	km ²	Potential Effekt - Sol (MW)	Potential Energi - Sol (GWh)
Lyrestad Norra	1,12	67	67
Lyrestad Västra	1,63	98	98
Hassle Västra	0,41	25	25
Vristluven	2,24	135	135
Bångahagen	0,84	51	51
Ekby Västra	19,91	-	-
Råntorp	0,80	48	48
Ekby Östra	7,41	-	-
Lugnås Södra	3,03	182	182

Vindkraftsområde – Ekby Västra



- Låg bebyggelsestäthet
- Enbart på jordbruksmark
- 0 meter till regionnätsledning
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Angränsar väg 28
- Våtmarker VMI klass 1-3
- Angränsar till Riksintresse för Kulturmiljövård
- Områden med objekt med naturvärde.
- Nyckelbiotoper inom område.
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- 1 ej aktuellt eller återkallat verk i norra delen.
- Delar av området inom Lst odlingslandskap
- Area 16,6 km²

Vindkraftsområde – Mariestad Södra



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels skog men med större inslag av åkermark
- 0 meter till regionnätsledning
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Järnväg och E20 går genom området
- Sumpskogar inom området,
- Överlappar mindre del av Riksintresse för Friluftsliv och angränsar till Riksintresse för Kulturmiljövård och Naturvård
- Angränsar till Landskapsbildsskyddsområde
- Nyckelbiotoper inom område.
- Fornlämningar SKS och RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Mindre hårt stopp för Biotopskydd SKS och NVV
- **Area 28,7 km²**

Vindkraftsområde - Lugnås Södra



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels skog men med inslag av åkermark
- 0 meter till regionnätledning och 0 meter till transformator och nationell nätstation i angränsande kommun.
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Järnväg och E20 går genom området
- Våtmarker VMI klass 1-3
- Vattenskyddsområde
- Sumpskogar inom området,
- Överlappar del av Riksintresse för Friluftsliv och angränsar till Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Områden med objekt med naturvärde.
- Nyckelbiotoper inom område.
- Fornlämningar RAA
- Södra delen av området angränsar till ett flygfält i Götene kommun
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Kommungränsöverskridande
- Area 21,9 km² (Inom Mariestad)

Vindkraftsområde - Lugnås Västra



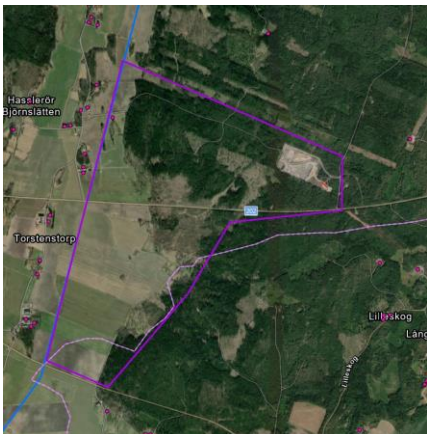
- Låg bebyggelsestäthet
- Blandat med skog och åkermark
- 0 meter till regionnätledning och transformatorstation
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Angränsar till järnväg
- Överlappar del av Riksintresse för Friluftsliv och Rörligt Friluftsliv
- objekt med naturvärde.
- Nyckelbiotoper inom område.
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Nekad vindkraftpark på området samt ej aktuell eller återkallade verk på annan del av området
- Kommungränsöverskridande
- Delar av området inom Lst odlingslandskap
- Bergtäkt i söder
- Area 16,3 km² (Inom Mariestad)
- Delar området är med i ÖP

Solkraftsområde - Hassle Östra



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels åkermark
- 0 meter till regionnätledning
- Överlappar E20 och järnväg samt angränsar väg 26
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 1,7 km²

Solkraftsområde - Torstentorp



- Låg bebyggelsestäthet
- Blandat skog och åkermark
- 0 meter till regionnätledning
- Väg 202 går genom området
- Sumpskogar inom området,
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Kommungränsöverskridande
- Area 3,1 km²

Solkraftsområde – Bäckatorp



- Låg bebyggelsestäthet
 - Mestadels skog
 - 0 meter till regionnätledning
 - Angränsar E20
 - Sumpskogar inom området,
 - Fornlämningar RAA
 - Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 0,61 km² (61 ha)

Solkraftsområde – Mariestads tätort



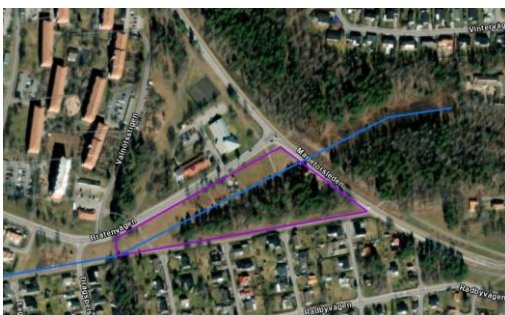
- Mestadels industrimark?
- 0 meter till regionnätsledning
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Nyckelbiotoper inom område.
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 0,42 km²

Solkraftsområde - Mariestads tätort



- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels åkermark
- 0 meter till regionnätsledning och 900 meter till transformator
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- E20 går genom området och angränsar väg 201
- Mindre del överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 1,2 km²
- Området nämns i Tekniska nämndens arbetsutskott § 101 – se underlag

Solkraftsområde – Bråten



- Inom tätort
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätsledning
- Angränsar väg 2766
- Överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 0,02 km² (2 ha) – mindre område

Solkraftsområde – Lockerud



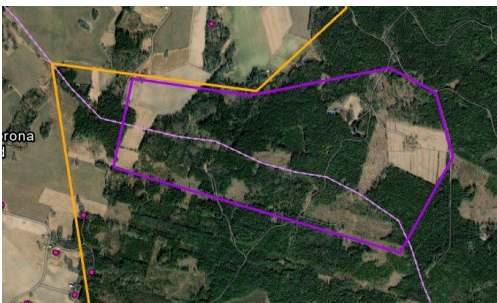
- Ingen bebyggelse
- Mestadels skog
- 0 meter till regionnätledning
- Delvis inom hårt stopp för tätorten
- Överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Area 0,11 km² (11 ha)

Solkraftsområde – Oxhagen



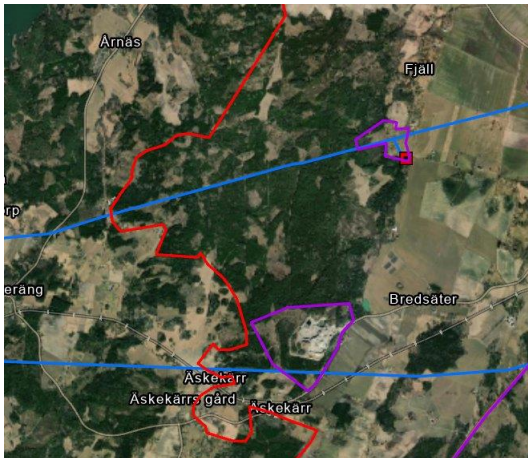
- Ingen bebyggelse inom området
- Mestadels åkermark
- 0 meter till regionnätledning
- Överlappar väg 26
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 1 km² (100 ha)

Solkraftsområde – Myggeberg Södra



- Ingen bebyggelse
- Mestadels skog
- 2500 meter till regionnätledning
- Fornlämningar RAA
- Flygfält finns 850 meter österut
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Kommungränsöverskridande
- Area 0,94 km² (Inom Mariestad kommun)
- Är endast aktuellt som en del av föreslagen vindkraftpark Lugnås Södra i.o.m avståndet till ledning

Solkraftsområden – Fjäll och Bredsäter



Fjäll

- Låg bebyggelsestäthet
- Mestadels avverkad skogsmark samt mindre del åkermark
- 0 meter till regionnätledning och transformatorstation
- Överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Överlappar Länsstyrelsens odlingslandskap
- Fornlämningar RAA
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 0,21 km² (21 ha)

Bredsäter

- Består i huvudsak av skog, men finns en materialtäkt? Inom området.
- Låg bebyggelsestäthet
- Delar av området har en lutning över 5 grader
- Mestadels avverkad skogsmark
- 0 meter till regionnätledning
- Överlappar Riksintresse för Rörligt Friluftsliv
- Försvarsmaktens riksintresse – MSA område
- Area 0,9 km² (90 ha)