

# Potentialen för vindkraft i Skara kommun

Kommunernas elektrifieringsresa



# Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2023-11-17	Utkast för intern granskning	Andrea Pettersson	Andrea Pettersson
2	2023-11-24	Utkast för granskning av VGR/Innovatum	Magnus Kuschel	Andrea Pettersson
3	2023-12-15	Sista utkast för granskning av kommunen	Maja Nordmark	Andrea Pettersson

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Upprättad av**  
**Datum**  
**Dokumentreferens**

556767-9849  
Kommunernas elektrifieringsresa  
30059005-001  
Skara kommun  
Maja Nordmark, Andrea Pettersson  
2023-12-15  
Rapport\_Skara\_Slutleverans

# Innehållsförteckning

	Sammanfattning .....	4
1	Bakgrund .....	5
1.1	Skara kommuns förutsättningar .....	6
1.1.1	Kommunal planering .....	6
1.1.2	Riksintresse Försvarsmakten .....	6
2	Metodik .....	7
2.1	Syfte .....	7
2.2	Leverabler .....	7
2.3	Avstämningar och dialoger Skara .....	7
2.4	Data .....	8
2.4.1	Begränsningar .....	8
2.4.2	Bebyggelse .....	8
2.4.3	Elnätsinfrastruktur .....	8
2.4.4	Vindresurser .....	9
2.4.5	Befintlig eller planerad vindkraft .....	9
2.5	Vindscreening .....	9
2.5.1	Del 1 – Övergripande dataanalys .....	9
2.5.2	Del 2 – Övergripande kvalitativ analys .....	9
2.5.3	Del 3 – Specifik granskning med avseende på data .....	10
2.5.4	Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering .....	10
2.5.5	Del 5 – Delleverans och granskning .....	10
2.6	Potentialberäkningar .....	11
3	Analys och resultat Skara kommun .....	12
3.1	Områden .....	12
3.1.1	Område 1 .....	13
3.1.2	Område 2 .....	14
3.1.3	Område 3 .....	14
3.1.4	Område 4 .....	15
3.1.5	Område 5 .....	16
3.1.6	Område 6 .....	16
3.1.7	Område 7 .....	17
3.2	Potential - Områden .....	18
3.3	Rekommendationer .....	19
3.4	Hänsyn .....	20
3.4.1	Försvarsmakten .....	20
3.4.2	Skyddsavstånd .....	20
3.4.3	Sol och vind i kombination .....	20
3.4.4	Miljö .....	20
	Bilaga 1 – Lista på hårda och mjuka stoppområden .....	25
	Bilaga 2 – Kommunens synpunkter efter delleverans .....	27

## Sammanfattning

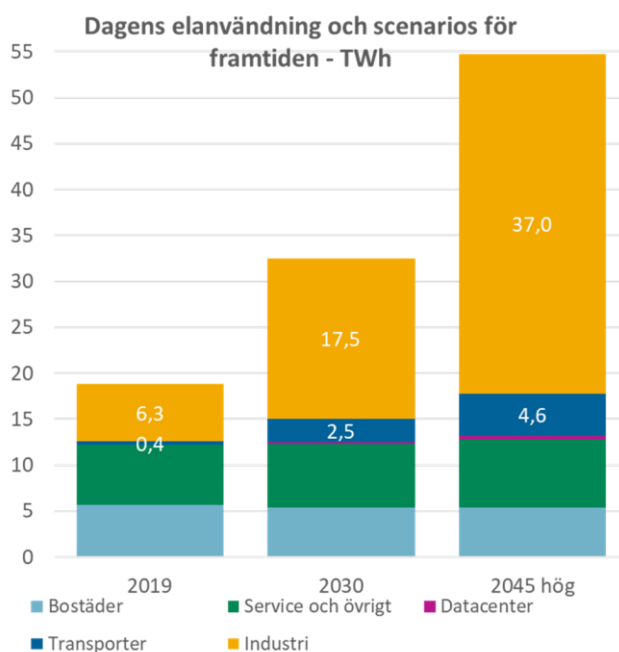
Kommunernas elektrifieringsresa är ett projekt som ägs av Västra Götalandsregionen (VGR) med Energikontor Väst, en del av Innovatum Science Park, som processledare. Projektet har i uppdrag att möjliggöra mer förnybar elproduktion och/eller elnät innan 2030. Det syftar till att snabba upp en hållbar lokal- och regional utveckling. Regionala utvecklingsstrategin och kraftsamling elektrifiering är en viktig utgångspunkt.

Inom projektet har kommuner och kommunförbund möjlighet att ansöka stöd för att skapa delprojekt på sin elektrifieringsresa. 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 lämpliga områden för vindkraft i Skara kommun. Resultatet blir ett underlag till kommunens framtagande av tematiskt tillägg för vindkraft till kommunens översiktsplan.

# 1 Bakgrund

Den gröna omställningen driver en ökad elektrifiering i Sverige. I Västra Götaland förutspås behovet mer än dubblas de närmsta 20 åren<sup>1</sup>. Behovet av att producera och att överföra el växer och kommunernas utveckling är avgörande för att klara den omställning som nu har tagit fart. Industri i Västra Götaland skapar jobb och välfärd, och till år 2030 ökar behovet av el till industri med nära 200 procent, det vill säga behovet blir tre gånger så stort som nu.



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

De kommuner eller grupper av kommuner och/eller kommunalförbund som vill arbeta med sin elektrifiering kan därför bli en del av ett initiativ från Miljö- och regionutvecklingsnämnden i Västra Götaland: "Elektrifieringsresan".

I Skara avser uppdraget att identifiera lämpliga och mindre lämpliga områden för vindkraft som ett underlag till framtagande av ett tematiskt tillägg för kommunens översiktsplan.

<sup>1</sup> Kartläggning och analys av elförsörjningssituationen i Västra Götaland, hämtad 2023-11-21 från (Kartläggning och analys av elförsörjningssituationen i Västra Götaland) [https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO\\_2020\\_17örsörjningssituationen i Västra Götaland](https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO_2020_17örsörjningssituationen%20i%20Västra%20Götaland)

## 1.1 Skara kommuns förutsättningar

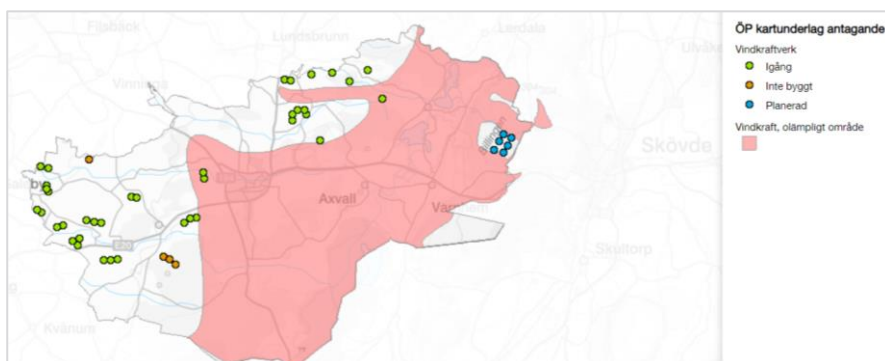
Skara kommun har som många andra kommuner i Västra Götalandsregionen goda förutsättningar för att utveckla mer produktion av förnybar energi. Kommunen har idag flera vindkraftverk fördelade på enstaka verk, grupper om tre samt kluster av verk. Dessa finns i huvudsak kring och över gränsen mot Vara samt Götene kommuner. Befintliga verk har enligt Vindbrukskollen en beräknad årsproduktion från 1,70–15 GWh<sup>2</sup>.

### 1.1.1 Kommunal planering

År 2005 antogs Skara kommuns förra översiktsplan. Denna innehöll en provisorisk vindkraftspolicy för kommunen. 2007 gjordes ett tillägg till Översiktsplan 2005 där kommunens syn på vindkraft förtydligades.

År 2012 tog kommunen fram en fördjupad översiktsplan för Nordbillingen som komplement till den vindkraftspolicy som beskrivs i Översiktsplan 2005.

Ambitionen är att kort efter att Översiktsplan 2040 antagits fortsätta med ett tematiskt tillägg för vindkraft gällande hela kommunen.



Bilden ovan är ett utsnitt ur kommunens antagandehandling av Översiktsplan 2023. I kartunderlaget går det att se Skaras historiskt utpekade "olämpligt område för vindkraft". Följande text är från översiktsplanen:

*"Vindkraftverk ger en ren och miljövänlig energi, men kan också orsaka olägenheter för människor och natur. Det behöver därför nog utredas var det är lämpligt respektive olämpligt att bygga vid varje enskilt objekt.*

*Inom MSA-områden (Minimum Safe Altitude) är högsta tillåtna höjd för vindkraftverk 155 meter."*

### 1.1.2 Riksintresse Försvarsmakten

Skaras kommun innehåller områden av riksintresse för Försvarsmakten. Påverkansområdena innefattar Stoppområden höga objekt, påverkansområde våderradar och MSA-områden. Stora delar av riksintresseområdena täcker kommunens yta, se kartbilaga.

All utveckling inom och kring riksintresset behöver remitteras Försvarsmakten för bedömning av påtaglig skada på riksintresse för totalförsvarets militära del.

<sup>2</sup> [www.vindbrukskollen.se](http://www.vindbrukskollen.se)

## 2 Metodik

### 2.1 Syfte

Att hitta lämpliga och mindre lämpliga landområden för vindkraftsetablering i Västra Götaland via en så kallad multikriterieanalys (vidare beskrivet under metod). Kriterier för analys 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.

### 2.2 Leverabler

- Slutrapport med kartbilaga (.pdf)
- Beskrivning av lämpliga områden
- GIS-filer:
  - Geodatabas (Geopackage)
  - Kartor levereras i koordinatsystemet SWEREF99 TM (Transmerkator).
- Dataspecifikation

### 2.3 Avstämningar och dialoger Skara

Projektet har innefattat avstämningar mellan Skara kommun och Sweco vid ett flertal tillfällen. Vid uppstarten av projektet klargjordes Skaras befintliga utveckling av vindkraft, utmaningar och vilka möjligheter Skara ser för framtida planering och etablering av vind.

En delavstämning genomfördes efter halva projektiden. Vid delavstämningen studerades ett utkast på analysresultat under ett arbetsmöte. Kommunen återkopplade med synpunkter på resultatet som innebar revideringar till slutleverans.

Utöver delavstämningen genomfördes ett kortare arbetsmöte tillsammans med det kommunala bolaget Skara energi för att tillsammans studera analysresultatet. Mötet resulterade i enklare revideringar i förslaget.

Vid projektets avslut kommer resultatet att presenteras för politik och andra inom den kommunala organisationen.

## 2.4 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 vindkraft inom ett specifikt område.

### 2.4.1 Begränsningar

Begränsningar för utveckling av vindkraft 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 vindkraft 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 vindkraft, 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.

### 2.4.2 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 vindkraft 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 km<sup>2</sup> 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.

### 2.4.3 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. Om kommunerna har haft möjlighet att förmedla data över lokalnätet har detta också beaktats. 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. Områden som ligger inom 5 km till regionanätsledning eller transformatorstation inkluderas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv.

#### 2.4.4 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.<sup>3</sup>

#### 2.4.5 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.

## 2.5 Vindscreening

Vindscreeningen 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

### 2.5.1 Del 1 – Övergripande dataanalys

För att få en överblick hur utbredda de hårda stoppen är i kommunen eller kommunalförbundet görs en datanalys 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.

### 2.5.2 Del 2 – Övergripande kvalitativ analys

Resultatet av Del 1 studeras därefter i relation till elnätsinfrastrukturen 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 Försvarmaktens områden).

Där det går att anta att det kan vara en olämplig överlappning med vindområde 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.

<sup>3</sup> 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>)

Där det går att anta att det mjuka stoppet kanske inte direkt påverkas av en vindkraftsutveckling får de finnas kvar. Även här görs en kvalitativ bedömning av en konsult.

Vissa områden justeras i sin utbredning.

### 2.5.3 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.

### 2.5.4 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.

### 2.5.5 Del 5 – Delleverans och granskning

Ett första utkast tas fram, där områden med dess olika förutsättningar och begränsningar beskrivs för att kunna diskuteras tillsammans med kommunen, kommunförbundet eller andra relevanta aktörer ex. kommunala energibolaget. Inspel och kommentarer samlas in för revidering inför slutleverans.

## 2.6 Potentialberäkningar

I denna rapport utgår vi ifrån ett lägre scenario baserat på historiska data.

Antaganden görs i enlighet med Energimyndighetens nationella vindkraftsstrategi<sup>4</sup>. Därmed beräknar vi potentialen utifrån antaganden att 1,1 verk gör ett ytanspårk om 1 km<sup>2</sup>. Planeringsmässigt uppskattas att 1/3 av en planerad yta bli till faktisk yt-användning för vindkraftsanläggningar.

Ett vindkraftverks effektpotential skattas till 6 MW (lågt scenario) och antalet fullasttimmar upp mot 3500 FLH.

Därmed har vi följande formel för att beräkna potentialen:

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

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

**Där vi uppskattar att varje upprättat vindkraftverk tar upp maximalt ca 100x100 m<sup>2</sup> mark i realitet.**

<sup>4</sup> Information hämtad från energimyndigheten 2023-12-13 på:  
<https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/nationell-strategi-for-en-hallbar-vindkraftsutbyggnad/>

## 3 Analys och resultat Skara kommun

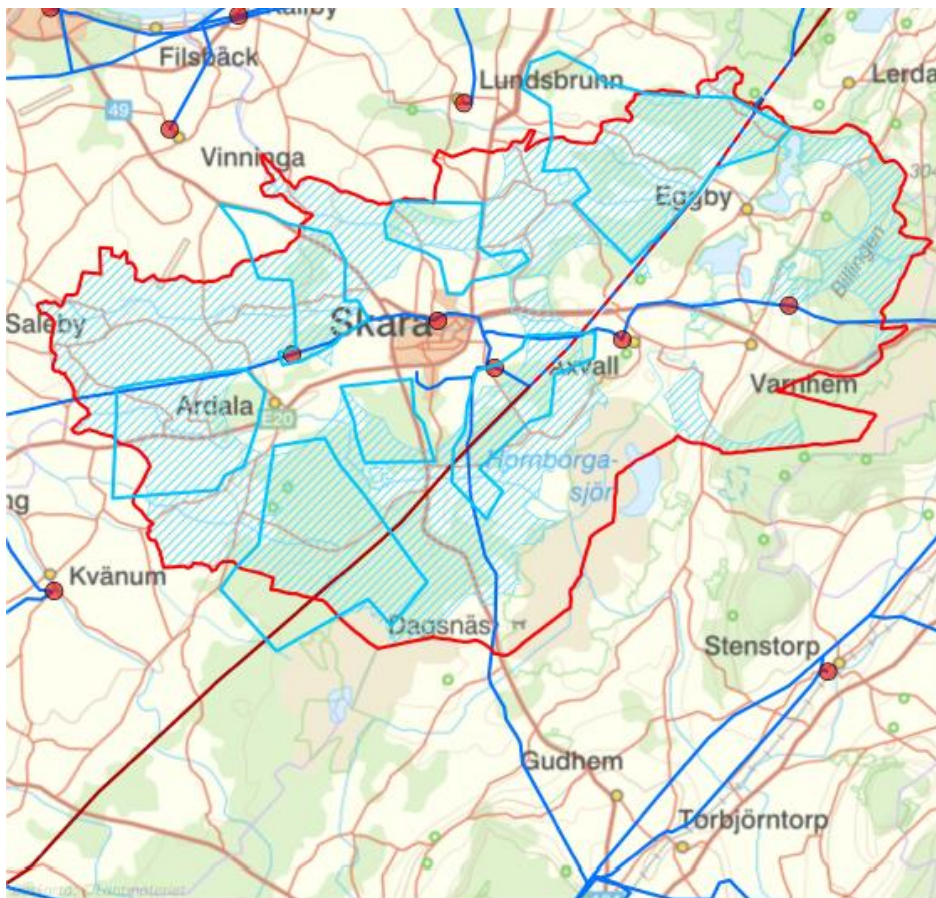
Sweco har genomfört en vindkraftsanalys i enlighet med tidigare beskriven metodik.

### 3.1 Områden

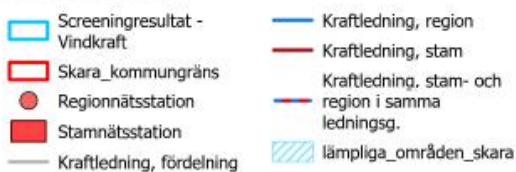
I Skara kommun har vindkraftsanalysen funnit sju områden som är lämpliga för fortsatt utredning på detaljerad nivå. Områdena är grovt utpekade och föreslås studeras närmare utifrån kommunens lokala perspektiv, möjligheter och utmaningar. Kommunen kan även ha egna inventeringar som kan kompletteras till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

Nedan 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 Skara studerar områdena utifrån lokala data, platskunskap och framtidsplaner för mark och vattenanvändningen. 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.

Kartorna för varje område återfinns fullstorlek med teckenförklaring i kartbilagan. I nedanstående avsnitt presenteras ett kartutsnitt från totalkartorna, det som visas i kartan är: Blårandiga områden är områden där det inte finns några hårda stopp vilket indikerar på potential för vindkraft. Blå linjer med röda punkter är regionnätledning med station och ljusblå ytor är Swecos analysförslag. Se totalkartan med teckenförklaring nedan.



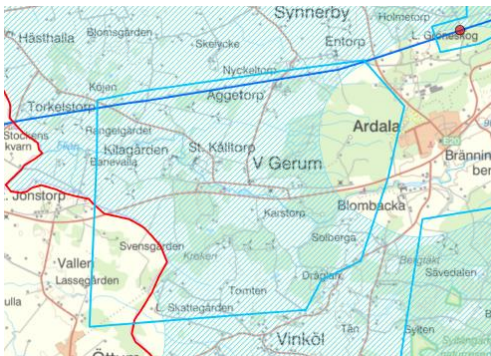
Översiktskarta



Vissa av områdena går in i hårda stopp – ”avstånd till tätort eller småort”. Buffern kring tätorter och småorterna är 1500 meter vilket är väl tilltaget, något som behöver beaktas och därför kan öppna upp för vindkraft närmare.

### 3.1.1 Område 1

Området mellan Västra Gerum och Ardala är intressant för ny utveckling av vindkraft, området är dock litet vilket innebär att det enbart kommer kunna inrymma enstaka verk. Områdena med befintliga vindkraftverk bör på sikt kunna teknikutvecklas för att bli mer effektiva. Det finns även en möjlig utveckling kring kommungränsen för att komplettera med fler verk kring de befintliga och E20.

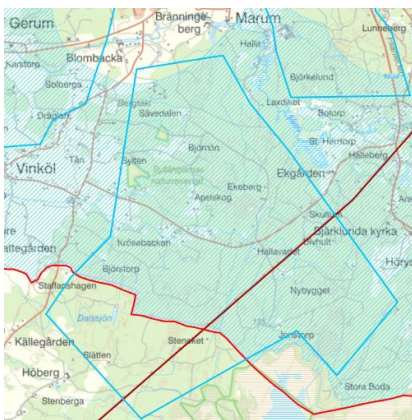


Area: 24 km<sup>2</sup>

- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätledning och transformatorstation.
- Väg E20 passerar genom området, vilket innebär att området delvis kan vara påverkat av buller från transportleden.
- I området finns nio befintliga vindkraftverk, sex av dem i norra delarna och tre av dem i södra.
- Området har generellt låg bebyggelsekoncentration, men enstaka grupperingar med bebyggelse finns inom området.
- En nyckelbiotop och ett naturvårdsavtal finns inom området.
- Ligger under riksintresse Totalförsvarets stoppområde för Höga objekt.
- Området består till stor del av jordbruksmark.
- Området är kommunöverskridande.

### 3.1.2 Område 2

Området befinner sig längre än övriga områden från regionnätledning, men fortfarande inom lämpligt avstånd. Området består i huvudsak av stora skogsområden och har en av de lägsta koncentration av bebyggelse av de sju områdena tillsammans med område 3. De södra delarna angränsar mot platser med höga naturvärden. För att anlägga vindkraftverken närmare de som använder den och längre från naturvärdena förespråkas stråket med naturmark mellan E20 Bränningeberg och vägen vid Ekgården. Om kommunen vill förlägga vindkraften långt från bebyggelse och tätort föreslås området kring kommungränsen nedanför vägsträckningen vid Krösebacken. Det ena behöver inte utesluta det andra, däremot kommer stamnätledningen att kräva ett skyddsavstånd för vind.



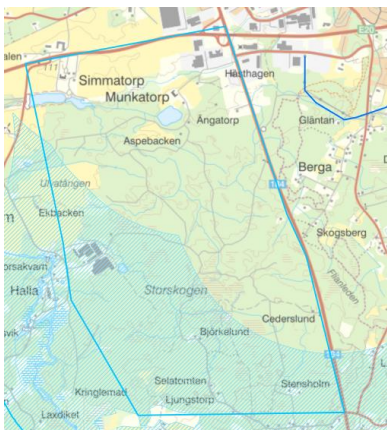
Area: 37 km<sup>2</sup>

- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätledning.
- Det passerar en stamnätledning genom området.
- Området har generellt låg bebyggelsekoncentration med enstaka spridd bebyggelse.
- Det finns tre vindkraftverk i områdets nordvästra delar.
- En mindre del av områdets södra delar överlappar det mjuka stoppet Riksintresse Naturvård.
- Det finns ett mindre naturreservatsområde inom området (Syltängarnas naturreservat).
- Har några mindre områden med våtmarker och sumpskog.
- Sträcker sig delvis utanför kommungränsen och in i Vara.

### 3.1.3 Område 3

Området har lägst bebyggelsekoncentration tillsammans med Område 2. Området består i huvudsak av naturmark och angränsar till befintligt och framtida utpekade industriområden. Området sträcker sig dock inom zonen för tätorten, men detta skulle kunna utmanas då kommunen har planer på

vidareutveckling av industri i området. Det följer även transportleden söderut vilket kan antas innebära att det redan idag finns påverkan av buller kring leden. Om industriutvecklingen ska fortsätta i den här riktningen så anses området vara särskilt lämpligt att vidareutveckla för vindkraft då marken redan tas i anspråk samt att dessa industrier då kan använda energin som produceras. Att hålla sig på de östra delarna av transportleden innebär att andra sidan lämnas för bostäder och rekreation.



- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätsledning.
- Närheten till tätort och kommunens industriområden kan antas innebära ett stort uttag av el, både idag och vid utveckling av befintligt industriområde.
- Området sträcker sig längs väg 184, vilket innebär att området delvis kan vara påverkat av buller från transportleden.
- Området ligger i kanten mot stamnätsledning.
- Området har låg bostadskoncentration med enstaka spridda bostäder.
- Området är delvis utpekade som riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv.
- Våtmarker och sumpmarker finns i området.

Area: 9 km<sup>2</sup>

### 3.1.4 Område 4

Området ligger kring flertalet regionnätsledningar och stationer vilket är positivt ur anslutnings- och kostnadssynpunkt. Området är dock mellan av Hornborgasjön och dess djur-, fågel och naturvärden och Skara tätortsbebyggelse. Området mellan tätorten och stamnätsledningen kan vara bäst lämpad för att lämna skyddsavstånd för naturvärden, däremot blir det då närmare bebyggelsen i tätorten. Att det antagligen är här uttaget av el är som störst gör det lämpligt att även koppla på produktion. I det fallet förespråkas platsen mellan Götala – Olofstorp – Skintorp/Lilla skogen.

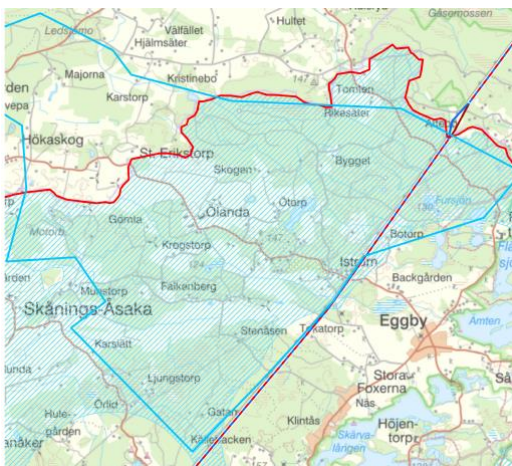


- Ligger inom lämpligt avstånd från flera regionnätsledningar och transformatorstationer.
- Närheten till tätort kan antas innebära ett stort uttag.
- Stamnätsledning går genom området.
- Området har platser med lägre bebyggelsekoncentrationer, andra delar av området har mer spridda grupperingar av bebyggelse.
- Har mindre områden med våtmarker och sumpskog. Finns vissa fornlämningar.
- De södra delarna ligger i närhet av riksintresse för Naturvård och Friluftsliv.
- Området ligger i närheten av Hornborgasjön, djupare utredningar kan behövas gällande in- och utflygningsmönster till sjön för fåglar.

Area: 16 km<sup>2</sup>

### 3.1.5 Område 5

Område 5 är ett större område som innefattar både stora naturmarksområden likväl som stråk av jordbrukslandskap. Det finns enstaka vindkraftverk inom området. För utveckling av mindre områden med färre verk närmare förbrukningen kan de södra delarna av området kring stamnätsledningen Ljungstorp, Stenåsen och Falkenberg vara intressant. För större parker med fler verk ser stråket i norr särskilt intressant ut. Från stamnätsledningen i öst till Karstorp/Majorna i väst på andra sidan kommungränsen. Om stamnätsledningen kan ses som en naturlig avgränsning mot Hornborgasjön och dess värden.



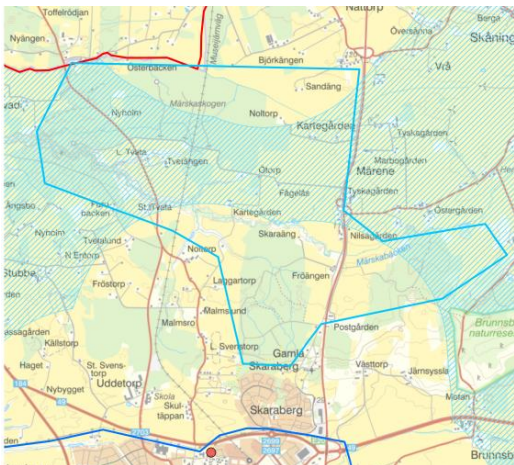
- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätledning och transformatorstation: under två kilometer till regionnätstation i grannkommunen, och tre kilometer till transformatorstation i Skara.
- Finns redan tio vindkraftverk inom området och fler verk i närområdet.
- Stamnätsledning går genom området.
- Området har platser med lägre bebyggelsekoncentration, andra delar har spridda grupperingar av bebyggelse.
- Området överlappar platser av riksintresse för naturvård och kulturmiljövård.
- Har områden med våtmarker och sumpskogar.
- Finns platser med fornlämningar.
- Sträcker sig delvis utanför kommungränsen.

Area: 40 km<sup>2</sup>

### 3.1.6 Område 6

Området består av jordbruksmark med inslag av naturmark. Inom området finns både två transportleder och järnväg. Platsen kring järnvägsinfrastrukturen mellan Noltorp till Nyholm och över på andra sidan vägen samt mot kommungränsen är intressant för utredning för fler vindkraftverk. Vill kommunen se produktionen närmare tätortens uttag så är området mellan Gamla Skaraborg och Skaraäng intressant, området är dock mindre och kan därför inte rymma samma antal vindkraftverk.

*Kommunen kompletterar vid granskning att: Området norr om Skaraberg är ett rekreationsområde med motionsspår, men även ett viktigt stråk för vilt. Något som kan begränsa utvecklingen av vindkraft i de specifika delarna av området som det ser ut idag.*



- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätledning och transformatorstation.
- Närheten till tätort kan antas innebära ett stort uttag.
- Sträcker sig inom hårt stopp - avstånd till tätort.
- Inom området finns E20 och järnväg, vilket innebär att delar av området kan vara påverkat av buller från transportlederna.
- Området har platser med lägre bebyggelsekoncentration, andra delar har spridda grupperingar av bebyggelse.
- Är nära riksintresseområde för naturvård.
- Finns våtmarker och sumpskog i ett stråk genom området, följer vattendraget.

Area: 10 km<sup>2</sup>

### 3.1.7 Område 7

Ett stort område som i huvudsak består av naturmark med inslag av jordbruksmark. Området sträcker sig över kommungränsen i norr till regionnätledningen i närheten av E20 i mitten av kommunen. Området närmast regionnätledningen och E20 Bredstorp i söder till Laggaretorp i norr och där det står Ek (i kartan) längst till Öst vid tätorten, är intressant att utreda vidare, här finns det redan två vindkraftverk idag. Vattendraget Dofsan är en naturlig barriär till nästa intressanta område. Det innefattar platsen från vägen vid Händene efter väg 49 till Skogalund som kan antas vara belastad av buller från transportleden. menavståndet till regionnätledning och station är längre.



- Ligger inom lämpligt avstånd från regionnätledning och transformatorstation.
- Sträcker sig delvis inom hårt stopp– avstånd till tätort, där står det dock redan vindkraftverk.
- Inom området finns E20 och väg 49, vilket kan innebära att delar av området kan vara påverkat av buller från transportlederna.
- Delar av området har låg bebyggelsekoncentration, andra delar har enstaka bebyggelse i stråk.
- Storemossen finns i områdets centrala delar.
- Har ett litet stråk med våtmarker som följer vattendrag.
- Sträcker sig delvis utanför kommungränsen.

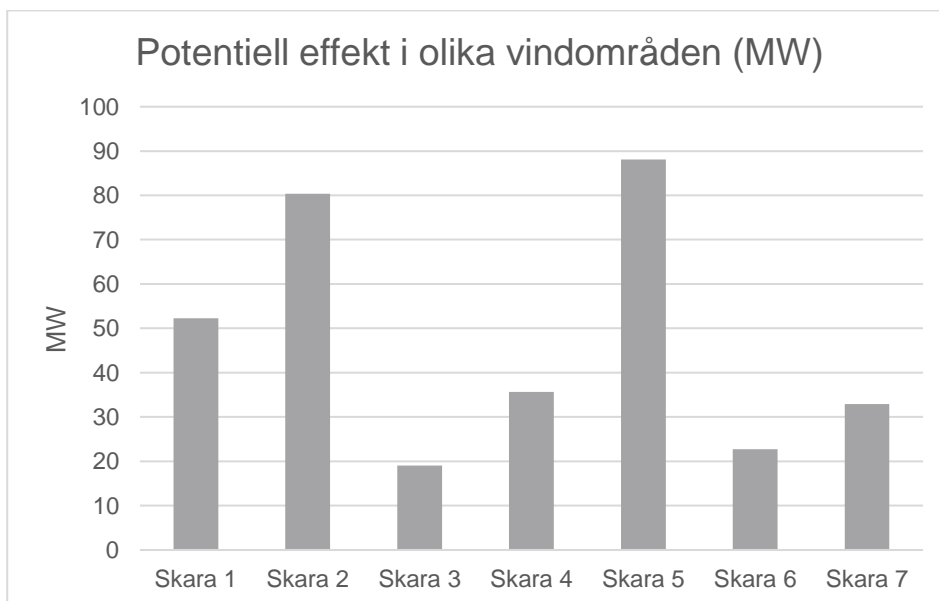
Area: 15 km<sup>2</sup>

## 3.2 Potential - Områden

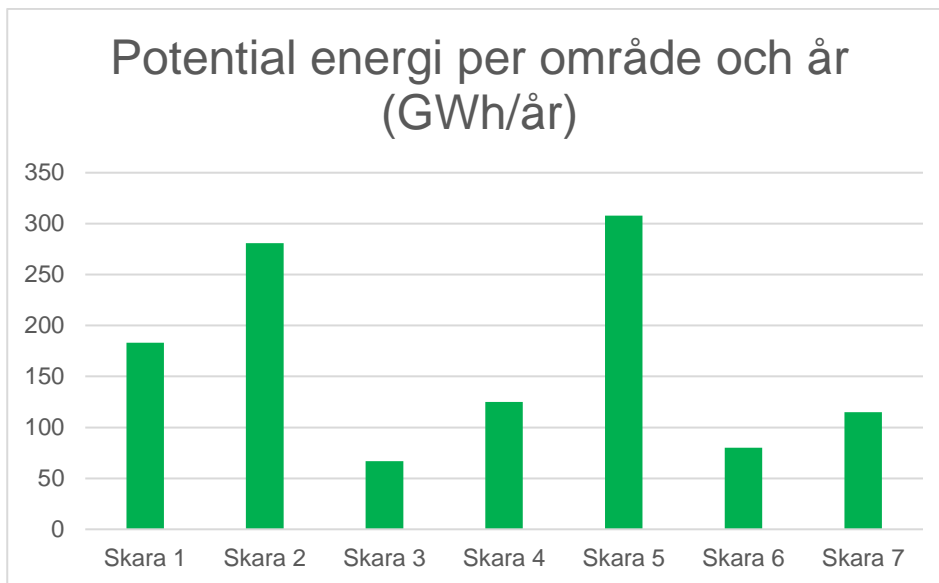
Potentialberäkningen för Skara kommun beräknades för samtliga områden 1–7 och anges nedan i effekt (MW) och energi (GWh) i en tabell och två figurer.

Tabell 1 - Potential och energiberäkningar per område och år

Namn	km2	Effektpotential i MW per område	Energipotential i GWh/år per område
Skara 1	24	52	183
Skara 2	37	80	281
Skara 3	9	19	67
Skara 4	16	36	125
Skara 5	40	88	308
Skara 6	10	23	80
Skara 7	15	33	115



Figur 2 - Effektberäkningar per område i Skara kommun.



Figur 3 - Energiberäkningar per område och år i Skara kommun.

### 3.3 Rekommendationer

Skara kommun har enligt analysen god potential för utveckling av vindkraft. Efterföljande planering föreslås utreda analysens sju områden på en mer detaljerad nivå. Lokal platskunskap, tillsammans med kommunens egna underlag och efterutredningar kommer att kunna bidra till valet av områden till kommunens tematiska tillägg för vind till översiktsplanen.

Kommunen föreslås ersätta befintlig strategi för vindkraft och utpekandet av olämpliga områden. Detta då den innebär stora begränsningar i en föränderlig tid med snabb teknikutveckling.

Då kommunen idag inte har några vindkraftsområden av större sort så kan det finnas ett värde i att fundera kring om ambitionen är att sprida ut flertalet enstaka verk eller komplettera med så många verk som möjligt i ett område. Det finns många olika alternativ, där varje nytt verk resulterar i mer förnybart. Dessa typer av strategier kan vara av intresse att inkludera i framtida tematiskt tillägg.

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 vindkraft över kommungränsen, men det kräver i sin tur tidiga dialoger och gemensamma målsättningar.

## 3.4 Hänsyn

### 3.4.1 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 synpunkt.

### 3.4.2 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 (Källa: Vindkraftshandboken, Boverket 2012).

Infrastruktur	Vind >150	Vind <200
Elnät	500m	500m
Transportled väg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	
Järnväg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.	
Bebyggelse	500m	1000m <sup>5</sup>

### 3.4.3 Sol och vind i kombination

Projektet med att analysera områden med potential för vindkraftsutveckling har inte inkluderat att hitta områden för solkraft. Däremot bör Skara kommun utgå från att i så stor omfattning som möjligt försöka samlokalisera sol och vindkraft i framtiden. Framtagna områden i den här rapporten kan utredas närmare för lämplig placering av solkraft i anslutning till vind. Kraftslagen bör utredas samtidigt för samordnings- och anslutningsfördelar. Kommande tematiskt tillägg för vind kan exempelvis även hantera frågor gällande solkraft.

### 3.4.4 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.

<sup>5</sup> 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 år<sup>6</sup>.

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 nattskärna påverkas av vindkraft. Det pågår forskning om vindkraftens påverkan på nattskärna.

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 fåglar<sup>7</sup>. 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

<sup>6</sup> [Fåglar och vindkraft – olika arter olika risker \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se)

<sup>7</sup> [Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss \(naturvardsverket.se\)](https://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, till exempel 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 t.ex. 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 tystare<sup>8</sup>. Ljudstörningarna får därmed – relativt sett – mindre betydelse och skuggorna får större betydelse som

<sup>8</sup> [Vindkraftshandboken Planering och provning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](https://www.boverket.se/om-landskapet/planering-och-provning-av-vindkraftverk-pa-land-och-i-kustnara-vattenomraden)

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 rekreationssupplevelser 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 vindkraftverk<sup>9</sup>. 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

<sup>9</sup> [Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land och i kustnära vattenområden \(boverket.se\)](https://www.boverket.se/om-ov/planering-och-provning-av-vindkraftverk-pa-land-och-i-kustnara-vattenomraden)

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 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

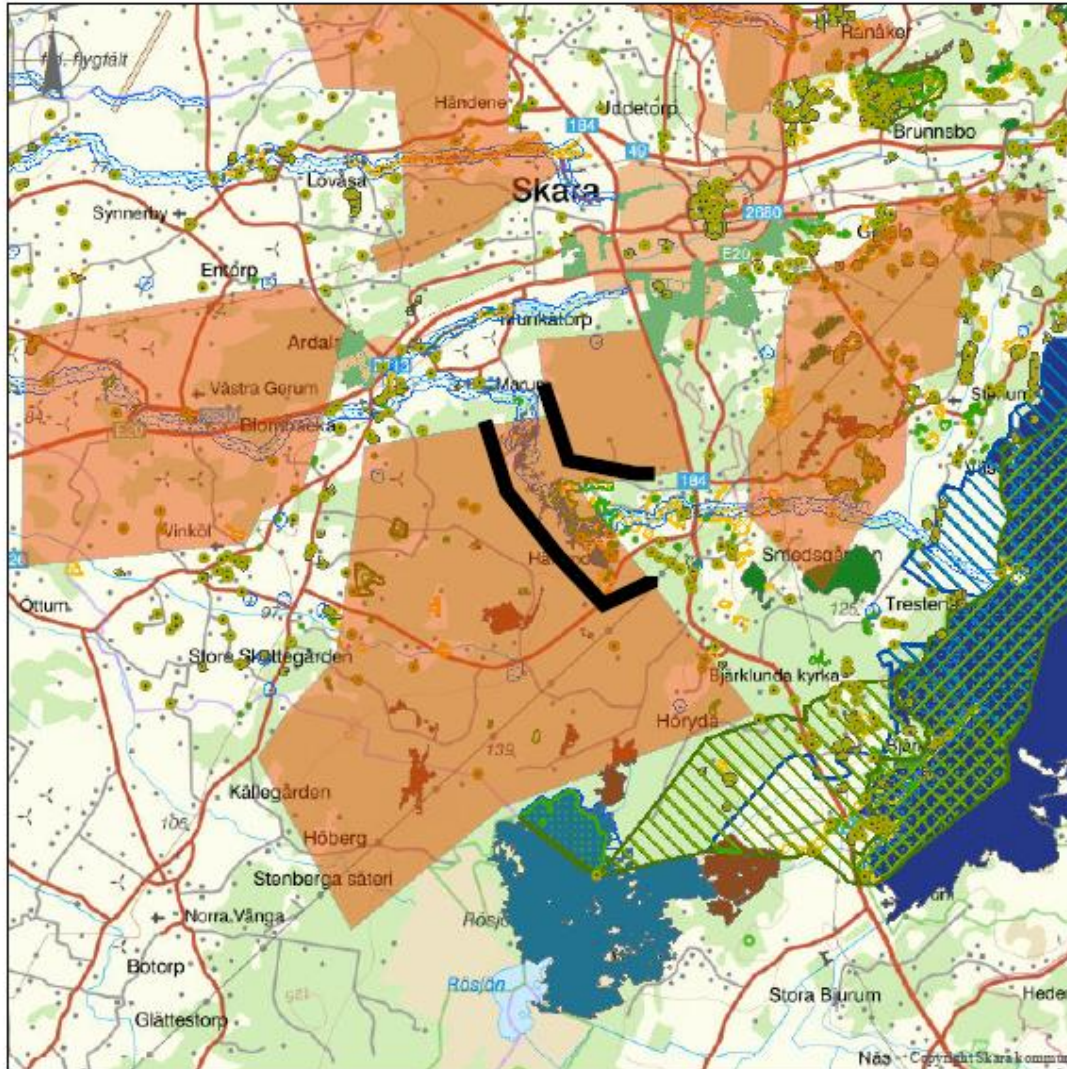
# Bilaga 1 – Lista på hårda och mjuka stoppområden

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	
Naturreservat	
Naturvårdsområden	
RAMSAR	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	
<b>Mjuka stopp</b>	<b>Mjuka stopp som inte använts i samma utsträckning</b>
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 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	
Sumpskogar	
Flygplats influens inflygningsområde TRV	
Flygplats fält (landningsbanor)	
<b>Mjuka stopp - Försvarsmakten</b>	
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 (sjöövningssområde)	

# Bilaga 2 – Kommunens synpunkter efter delleverans

Förslag från kommunen att dela upp område 2 i två områden på grund av höga naturvärden efter ån. Se karta med förslag på ny delning.

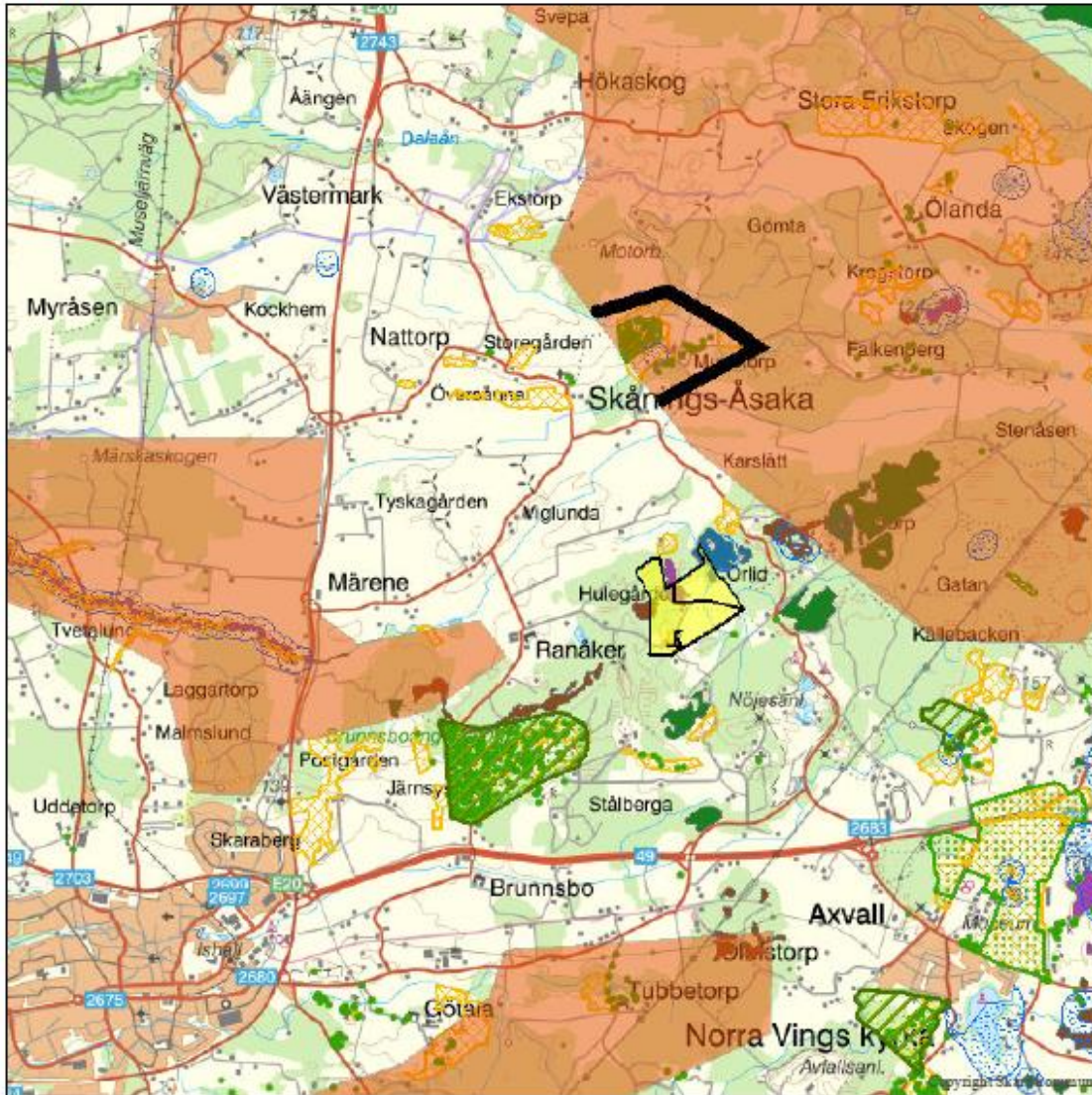


1:101 073,39

## Teckenförklaring

 Utkast områden för vindkraftverk	 Natura 2000, fågeldirektivet	 Nyckelbiotop	 Låga naturvärden	 Fastighetsytor
 Fornlämningspunkter	 Natura 2000, habitatdirektivet	 Nyckelbiotop, Storskogsbolag	 Mycket högt naturvärde	 Okända värden
 Fornlämningslinjer	 Djur- och växtskyddsområde	 Naturvärdsantal	 Vissa naturvärden	 Rikkärr
 Fornlämningsytor	 Naturminne	 Ångs- och betesmarksinventering	 Myrskyddsplan	 Kommunägd skog m skogsbruksplan
 Vattenskyddsområden	 Skyddsvärda Träd	 RAMSAR	 Högt naturvärde	
 Naturreservat	 Biotopskydd	 Våtmarksinventering_L...		
 Strandskydd				

Förslag på att utelämnas ytor i områdena 4 och 5 markerat i svart på grund av höga naturvärden.

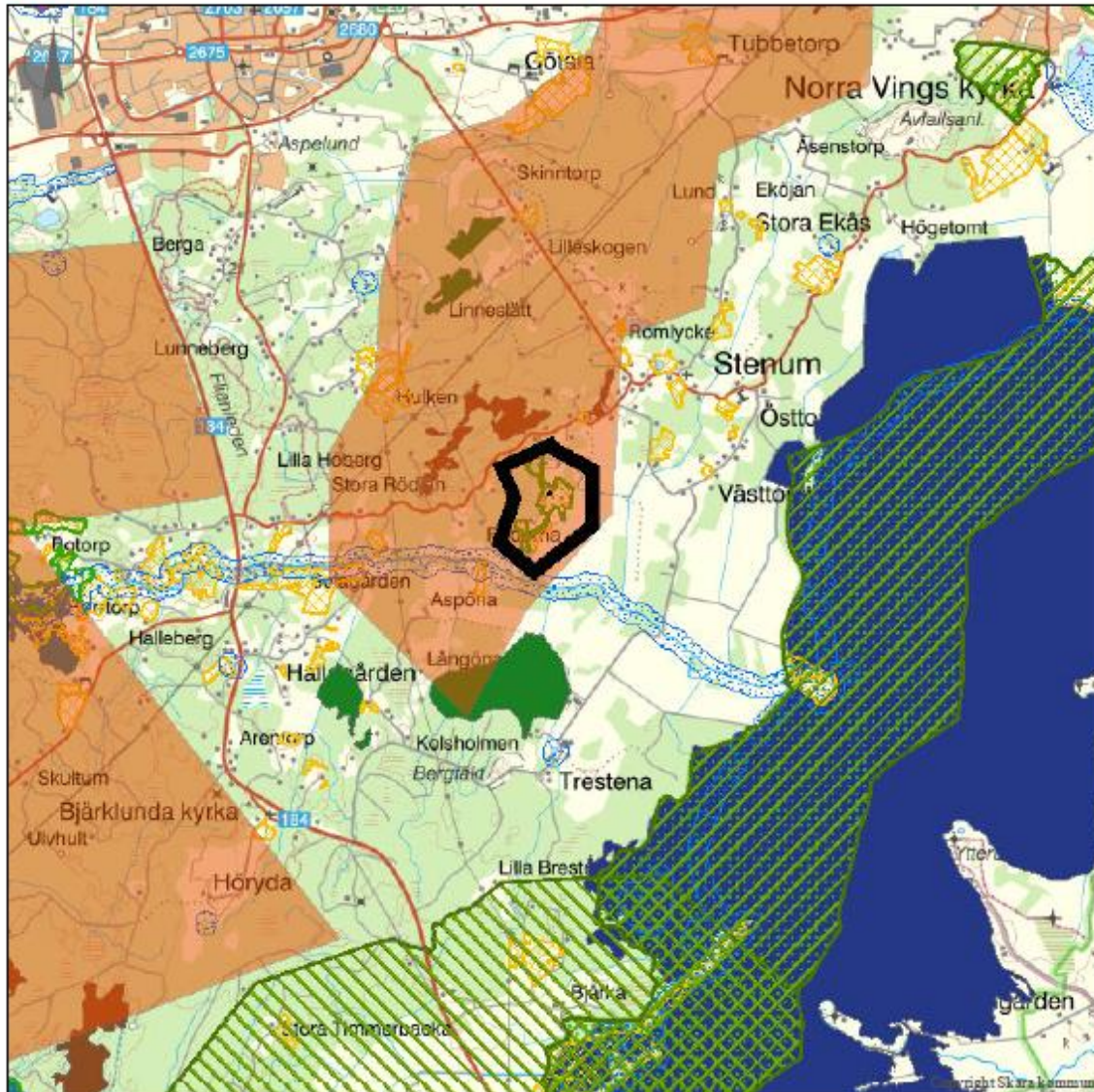


0,5 0 0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 [km]

1:56 772,68

## Teckenförklaring

	Utkast områden för vindkraftverk		Djur- och växtskyddsområde		Högt naturvärde		Fastighetsytor
	Naturreservat		Skyddsvärda Träd		Låga naturvärden		
	Strandskydd		Biotopskydd		Mycket högt naturvärde		
	Natura 2000, fågeldirektivet		Ångs- och betesmarksinvent...		Okända värden		
	Natura 2000, habitatdirektivet				Vissa naturvärden		



0,5 0 0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 [km]

1:57 000,91

## Teckenförklaring

 Utkast områden för vindkraftverk	 Djur- och växtskyddsområde	 Låga naturvärden
 Naturreservat	 Biotopskydd	 Mycket högt naturvärde
 Strandskydd	 Ångs- och betesmarksinvent...	 Okända värden
 Natura 2000, fågeldirektivet	<b>Våtmarksinventering_L...</b>	 Vissa naturvärden
 Natura 2000, habitatdirektivet	 Högt naturvärde	 Fastighetsytor

