

# Potential för vind- och solkraft på land i Göteborgs Stad

Kommunernas elektrifieringsresa



## Sammanfattning

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

Inom projektet har kommuner och kommunalförbund möjlighet att 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 kommunalförbunden som beställare. Den här rapporten är en delleverans i projektet som handlar om potentialen för vind- och solkraft på land i Göteborgs Stad. Det finns även ett resultat gällande potentialen för havsbaserad vindkraft Göteborg, detta presenteras i en separat rapport.

Det här delprojektet innefattar att ta fram ett underlag som visar på potentialen för förnybar energi genom att ta fram lämpliga områden för solkraft på land, vindkraft på land och vatten samt potentialen för solkraft på stora tak i Göteborgs Stad. Resultatet blir ett underlag till kommunens kommande tematiska tillägg till översiktsplanen avseende produktion och lagring av förnybar energi.

Analysen visar på att Göteborgs Stad har vissa förutsättningar att utveckla mer förnybar energiproduktion. Inom Göteborgs Stad finns det möjlighet att utreda sju områden för vindkraft och 23 områden för solkraft (regionnät) samt sju områden för solkraft (lokalnät) vidare. Om alla områden byggs ut med en generell utnyttjandegrad på en tredjedel, har dessa områden sammanlagt en potential för 857,06 GWh/år respektive 157 GWh/år till Göteborgs energiförsörjning.

Områdena är i vissa fall tilltagna och det finns stora möjligheter till anpassningar och hänsyn till andra intressen och ändå uppnå områdets fulla potential. Sweco har utgått från att bara en tredjedel av områdena kommer att kunna utvecklas i nästa steg på grund av anpassningar till andra intressen som vidare utredning kan påvisa. Beräkningsmodellen bedöms översiktligt ge en balanserad total potentialstudie. Rapporten visar översiktligt på vilken potential och vilken hänsyn som behöver tas för respektive område. Underlaget blir en hjälp till Göteborgs Stad att i fortsatt utredning hitta lämpliga områden att studera vidare, både utifrån intresseavvägning och utifrån komplexitet samt tidsaspekt.

Potential	Solkraft regionnät	Solkraft lokalnät	Vindkraft regionnät
Potential effekt [MW]	857,06	71,8	44
Potential energi [GWh/år]	857,06	71,8	157

Uppskattning av solelpotential på stora tak i Göteborgs Stad och den installerade effekten för möjliga installationer på minst 250 kW, fördelad över olika byggnadskategorier. "Begränsad" innebär att byggnader begränsas till skattefri elproduktion under 500 kW och "obegränsad" innebär att anläggningar över 500 kW inkluderas.

Potential	Sol på stora tak - Begränsad	Sol på stora tak - Obegränsad
Potential effekt [MW]	131	337,9
Potential energi [GWh/år]	131	337,9

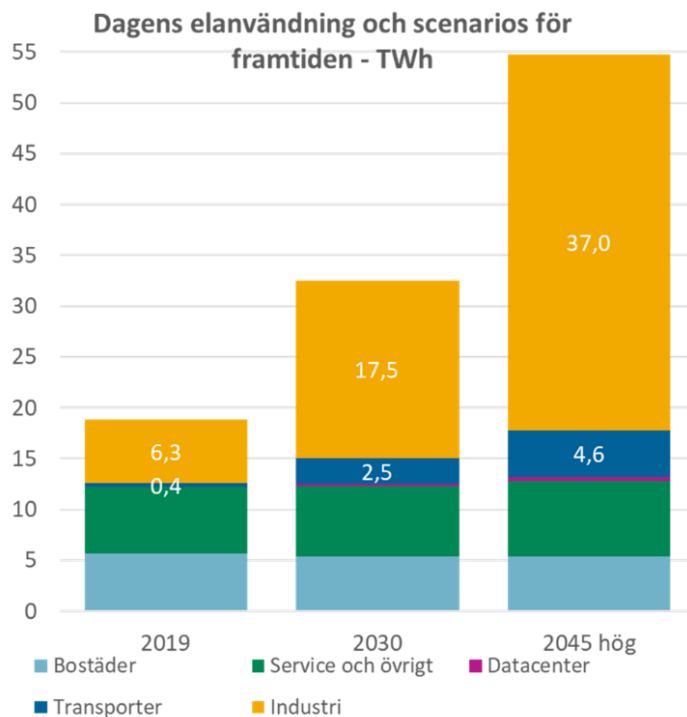
# Innehållsförteckning

	Sammanfattning .....	2
1	Bakgrund .....	5
1.1	Syfte och mål.....	6
1.2	Göteborgs Stads nuläge och förutsättningar .....	6
1.2.1	Befintlig vind och solkraft .....	6
1.2.2	Kommunal planering .....	7
1.3	Metod .....	8
2	Analysresultat vind- och solkraftsområden .....	9
2.1.1	Revidering efter kommunens granskning .....	9
2.1.2	Samlokalisering.....	10
2.2	Vindkraftsområden .....	10
2.2.1	Vind på land 1 - Arendal .....	11
2.2.2	Vind på land 2 - Biskopsgården.....	12
2.2.3	Vind på land 3 - Säve flygplats .....	13
2.2.4	Vind på land 4 - Djupedal .....	13
2.2.5	Vind på land 5 - Bergsjön .....	14
2.2.6	Vind på land 6 - Olofstorp .....	14
2.2.7	Vind på land 7 - Bergum .....	15
2.2.8	Vindkraftsområden med 500 meter till bebyggelseområden .....	15
2.2.9	Avstånd till bebyggelseområden.....	20
2.2.10	Borttagna områden.....	21
2.3	Solkraftsområden .....	23
2.3.1	Sol på land 1A - Biskopsgården .....	24
2.3.2	Sol på land 1B – Biskopsgården.....	24
2.3.3	Sol på land 3 – Kålsered.....	25
2.3.4	Sol på land 4 – Låssby .....	25
2.3.5	Sol på land 5 – Bergegården .....	26
2.3.6	Sol på land 6 – Torslanda.....	26
2.3.7	Sol på land 7 – Tuve .....	27
2.3.8	Sol på land 8 – Säve flygplats .....	28
2.3.9	Sol på land 9 – Toftekulla .....	28
2.3.10	Sol på land 10 – Skogome .....	29
2.3.11	Sol på land 11 – Lerbäck.....	29
2.3.12	Sol på land 12 – Tagene .....	30
2.3.13	Sol på land 13 – Svensby.....	30
2.3.14	Sol på land 14 – Hjällbo .....	31
2.3.15	Sol på land 15 – Lärjeholm.....	31
2.3.16	Sol på land 16 – Rösered.....	32
2.3.17	Sol på land 17 – Lövgärdet .....	32
2.3.18	Sol på land 18 – Bergsjön .....	33
2.3.19	Sol på land 19 – Olofstorp.....	33
2.3.20	Sol på land 20 – Bergum.....	34
2.3.21	Sol på land 21 – Björkedal .....	34
2.3.22	Sol på land 22 – Gatersered .....	35
2.3.23	Sol på land 23 – Gatersered .....	36
2.3.24	Solkraft - lokalnät.....	37
2.4	Zoner för solkraft med anslutningsmöjlighet .....	41
3	Potentialberäkningar för analyserade områden .....	44
3.1	Vindkraft .....	44
3.2	Solkraft regionnät .....	45
3.3	Solkraft lokalnät.....	48

4	Potential för solkraft på stora tak.....	50
4.1	Resultat Göteborgs Stad.....	50
5	Rekommendationer .....	54
5.1.1	Förnybar energi och jordbruksmark.....	54
5.1.2	Förnybar energi i den kommunala planeringen .....	55
5.1.3	Solceller på stora tak .....	55
6	Hänsyn .....	57
6.1	Skyddsavstånd.....	57
6.2	Miljö .....	57
	Bilaga 1 - Metod.....	62
	Data .....	62
	Bebyggelsekoncentration.....	62
	Elnätsinfrastruktur .....	63
	Vindresurser .....	63
	Solinstrålning.....	64
	Befintlig eller planerad vindkraft.....	64
	Vind- och solkraftsscreening genomförande .....	64
	Del 1 – Övergripande dataanalys .....	64
	Del 2 – Övergripande kvalitativ analys.....	65
	Del 3 – Specifik granskning med avseende på data.....	65
	Del 4 – Specifik granskning med avseende på kommunal planering .....	65
	Del 5 – Delleverans och granskning .....	65
	Potentialberäkningar.....	66
	Vindkraftsproduktion .....	66
	Solkraftsproduktion .....	66
	Antaganden .....	66
	Beräkning .....	68
	Formler .....	68
	Avgränsningar .....	68
	Bilaga 2 – Hårda och mjuka stopp.....	69
	Bilaga 3 – Metod solkraft på tak .....	71
	Uppskattning av solelpotential på stora tak.....	71
	6.2.1 Beräkning av den installerade effekten .....	73
	6.2.2 Antal tak med solpotential.....	73

# 1 Bakgrund

Den gröna omställningen driver på en ökad elektrifiering i Sverige. I Västra Götaland förutspås behovet mer än dubblas de närmsta tio 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.



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

I Västra Götaland producerades år 2022 totalt 28 % av behovet medan resterande 72 % av behovet importerades<sup>2</sup>. För att öka försörjningsgraden och svara på ett växande behov av grön el i Västsverige behöver både vindkraft på land och till havs samt solkraft byggas ut. 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: "Kommunernas elektrifieringsresa"<sup>3</sup>. Den här rapporten ingår som leverans inom projektet.

<sup>1</sup> Kartläggning och analys av elförsörjningssituationen i Västra Götaland, hämtad 2024-01-17 från ([https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO\\_2020\\_17](https://catalog.lansstyrelsen.se/store/13/resource/DO_2020_17))

<sup>2</sup> SCB, 2022

<sup>3</sup> Energikontor Väst, Stöd till kommunernas elektrifieringsresa. Hämtad 2024-05-04 från [www.energikontorvast.se/elektrifieringsresan](http://www.energikontorvast.se/elektrifieringsresan)

## 1.1 Syfte och mål

Göteborgs stad har deltagit i Kommunernas elektrifieringsresan med två projekt. Ett av projekten innefattade potentialstudie av havsbaserad vindkraft, den andra innefattade potentialstudie av vind- och solkraft på land.

Denna rapport innefattar uppdraget att identifiera områden som är lämpliga att utreda mer detaljerat för vind- och solkraft på land, men även potentialen för produktion av energi från vind- och solkraftsområdena. Utöver detta presenteras potentialen för produktion av energi från solceller på större tak.

## 1.2 Göteborgs Stads nuläge och förutsättningar

Kommunen består till stor del av tätbebyggda områden och övriga områden består i många fall av tätortsnära natur som kan ha höga natur-, kultur-, eller sociotopvärden. Göteborgs Stad har trots detta goda förutsättningar för att utveckla mer förnybar energiproduktion. Det handlar i många fall om att prioritera områden där energiproduktion ska få ta plats likväl som att utmana standardavstånd för att uppnå yteffektivitet. Göteborgs Stad har många stora industrier och verksamheter som är mitt i omställningen eller kommer behöva ställa om, vilket kommer att kräva stora mängder energi.

Sweco har utgått från att befintliga standardavstånd till exempelvis viss typ av bebyggelse, industri och verksamhetsområden kan komma att behöva utmanas i framtiden om Göteborgs Stad ska kunna utveckla en effektiv förnybar energiproduktion.

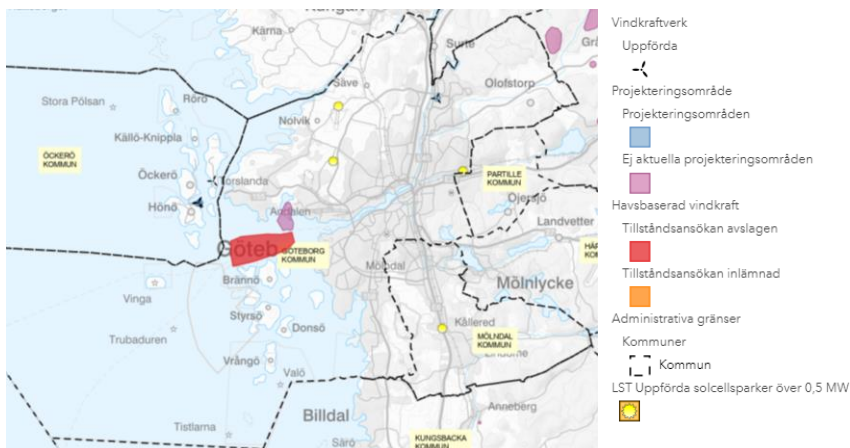
### 1.2.1 Befintlig vind och solkraft

I Göteborgs Stad finns enligt öppen information från vindbrukskollen<sup>4</sup> ett befintligt vindkraftverk samt tre solkraftsparker över 0,5 MW på land. Ingen vindkraft finns etablerad i havet i nuläget.

Det har tidigare funnits ett projekteringsområde med tretton havsbaserade vindkraftverk vid Torshamnen. Dessa verk är enligt information nedmonterade på grund av att de var uttjänta. Ett ytterligare vindkraftsområde till havs har varit aktuellt för prövning men avslogs vid tillståndsprövningen 2014.

---

<sup>4</sup> Vindbrukskollen, <https://vbk.lansstyrelsen.se/> (Hämtad: 2024-02-18).



Figur 2: Befintlig vind- och solkraft samt projekteringsområden för vindkraft.<sup>5</sup>

## 1.2.2 Kommunal planering

I Göteborgs Stad är det stadsbyggnadsförvaltningen som ansvarar för att ta fram en översiktsplan för hela Göteborgs Stad samt att ta fram detaljplaner som beskriver hur markområden får användas. Stadsbyggnadsförvaltningen ansvarar också för bygglov, kartor och flygbilder, mätning samt arkiv över bygglovsritningar, lantmäterihandlingar, tomtkartor och gällande planer. Inom uppdraget ryms också Lantmäterimyndigheten i Göteborg.

Göteborgs Stad antog sin nuvarande översiktsplan i maj 2022 och enligt dess utbyggnadsstrategi anges att översiktsplanen ska möjliggöra för ett utbyggnadsbehov av bostäder, verksamheter och samhällsservice som motsvarar en befolkningstillväxt på cirka 250 000 nya invånare till 2050. För att klara denna utbyggnad krävs mycket stora investeringar i form av bland annat energiförsörjning. I den nuvarande översiktsplanen har inga specifika områden för energiproduktion reserverats i mark- och vattenanvändningskartan. Däremot finns det beskrivet i stadens miljö- och klimatprogram samt målsättningar i Klimatkontrakt 2030 att utbyggnaden innebär ett ökat behov av hållbar energi i Göteborgs Stad. Det framgår att lokal elproduktion är möjlig med vind- och solkraft samt i kraftvärmeverk och att Göteborg Energi är positiv till utökad elproduktion med vindkraft i Göteborgsområdet, givet att det finns tillgänglig och lämplig mark att bygga på. När det kommer till solelsproduktion anges att det är intressant på befintliga och nybyggda fastigheter och att det med rätt förutsättningar kan vara aktuellt att bygga fler storskaliga solcellsparker i framtiden.<sup>6</sup>

Göteborgs Stads kommunfullmäktige har i sin budget gett stadsbyggnadsnämnden i uppdrag att utarbeta ett tematiskt tillägg till översiktsplanen för produktion och lagring av förnybar energi, där havsbaserad vindkraft ingår. Stadsbyggnadsförvaltningen arbetar just nu med att ta fram underlag till detta tillägg, där aktuellt uppdrag ingår. Resultatet från genomförda utredningar kommer därefter vägas samman med översiktsplanens befintliga strategier och inriktningar, och mynna ut i ett tillägg till densamma. Detta kommer att beslutas av kommunfullmäktige.

<sup>5</sup> Vindbrukskollen, <https://vbk.lansstyrelsen.se/> (Hämtad: 2024-02-18).

<sup>6</sup> Göteborgs Stad (2022) *Göteborgs Stads översiktsplan* <https://oversiktsplan.goteborg.se/>

## 1.3 Metod

Den valda metodiken för att hitta lämpliga landområden för vind- och solkraftsetableringar i Västra Götaland har genomförts via en multikriterieanalys. Kriterier för analys delas upp i hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler – där inkluderat vindresurser, 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 och fördjupningar.

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

Läs mer om metoden för screeningen och potentialberäkningarna i bilaga 1 och 2.

Projektet har även innefattat regelbundna avstämningar ungefär varannan vecka med projektledare på Göteborgs Stad där representant från Göteborg Energi deltagit vid några tillfällen. En delavstämning genomfördes även efter halva projekttiden där ett utkast på analysresultat diskuterades och kommunen återkopplade med synpunkter som sedan reviderades inför slutleverans.

## 2 Analysresultat vind- och solkraftsområden

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

I Göteborgs Stad har vind- och solkraftsanalysen identifierat flera områden på land 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 komplettera analysen i efterföljande planeringsskede, exempelvis naturvärdesinventeringar och jordbruksmarksklassningar. Utpekade områden ger en indikation på var fortsatta utredningar kan genomföras. Det innebär att det både går att titta vidare på områden utanför dessa ytor samt att begränsa ner dessa ytor i nästa steg av planeringen.

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 vidare utifrån ytterligare intresseavvägningar, platskunskap och framtidsplaner för mark- och vattenanvändning.

### 2.1.1 Revidering efter kommunens granskning

Avstämningar har genomförts mellan Sweco och Göteborgs Stad under flera tillfällen under processen för att ta fram ett så relevant och användbart underlag som möjligt. Det har innefattat mindre revideringar av materialet löpande under processens gång.

Revidering av materialet innan delleverans omfattade att ta bort områden för solkraft mindre än fem hektar. En annan revidering som gjorts har handlat om att, förutom de analyserade områdena, ta fram övergripande zoner för solkraft. Det kan innefatta områden som Sweco tidigare hade sorterat bort då dessa innefattade stora sammanhängande jordbrukslandskap. Dessa zoner presenteras i följande kapitel under en egen rubrik. Områdena är fördelade på zoner med potential i förhållande till regionnätet och zoner med potential i förhållande till lokalnätet. Dessa zoner har inte varit en del av potentialberäkningarna.

Sweco fick ett följduppdrag att hitta platser med potential där aspekten "avstånd till regionnätet" skulle exkluderas för specifikt solkraft. Detta baserat på att Göteborgs Stad har ett starkt och väl utbyggt lokalnät som kan ansluta en solkraftspark. Denna analys har fördelats i resultatet, dels i de tidigare nämnda zonerna, dels i ett antal områden.

Avslutningsvis beslutades i dialog med Göteborgs stad att analysen generellt skulle ta hänsyn till ett skyddsavstånd på 1000 meter till tätort/småort/fritidshusområde. Det gäller dock inte i de fall markanvändningen enligt Göteborgs översiktsplan är klassad som industriområde, större hamn, framtida verksamhetsområde, utredningsområde verksamhetsområde och begravningsplats. I dessa fall kan vindkraftsområden integreras i själva verksamhetsområdet. I rapporten visas även, under ett eget kapitel, hur

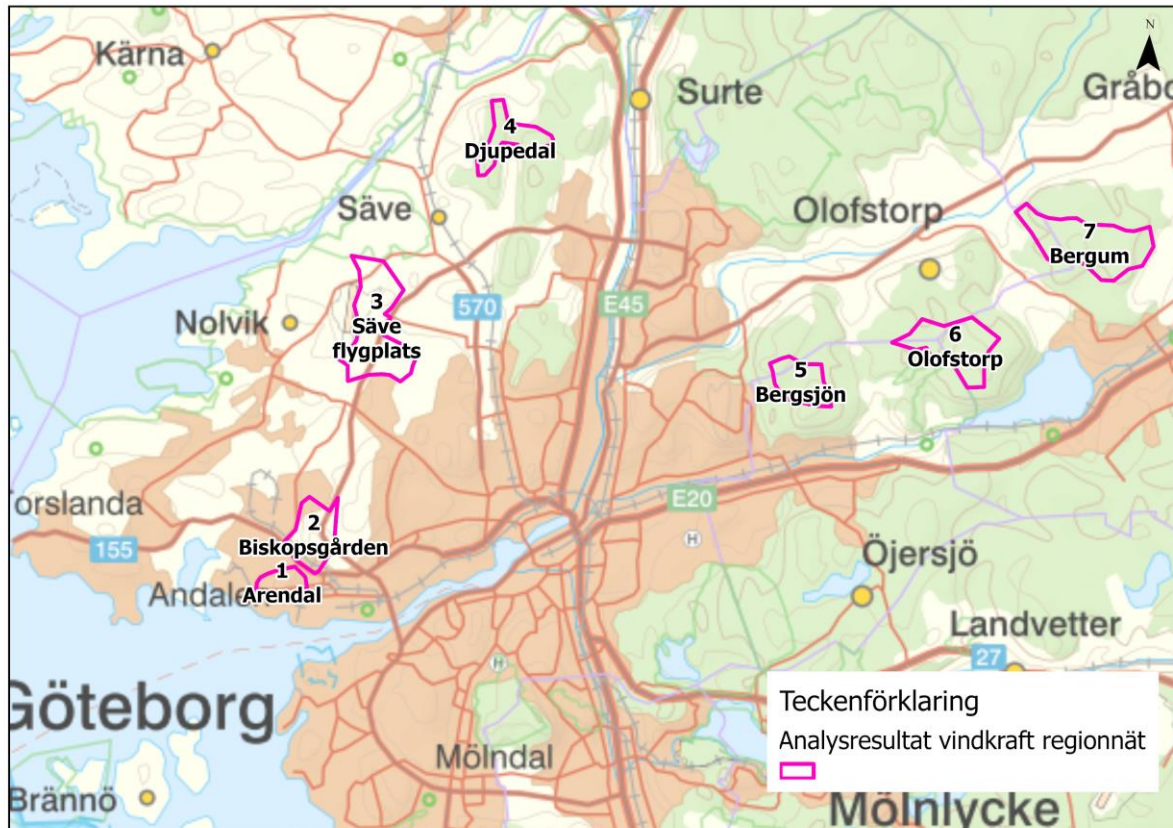
områdena skulle kunna se ut om vi enbart tog hänsyn till 500 meter till tätort/småort/fritidshusområde. Dessa större områden ingår dock inte i potentialberäkningarna.

### 2.1.2 Samlokalisering

Hybridpark kallas ett område som samlar olika tekniker för elproduktion och lagring, vanligtvis en kombination av solkraft, vindkraft och batterier. Genom att kombinera tekniker med olika produktionsprofil, som solkraft (producerar mest på sommaren) och vindkraft (producerar mest på vintern) erhålls en mer jämn produktionskurva. Om även energilagring adderas kan kurvan utjämnas ytterligare. För produktionsanläggningar - vind- eller solparker - finns en abonnerad effekt i anslutningsavtalet med elnätsföretaget. Denna effekt nyttjas sällan maximalt över hela året, och utrymme finns för att öka produktionen under de timmar då abonnemanget inte nyttjas till fullo. Genom att jämna ut produktionskurvan för anläggningen (via samlokalisering av både vind- och solkraft) kan abonnerad effekt nyttjas i högre utsträckning, då mer energi kan produceras inom ramen för samma effektabonnemang.

## 2.2 Vindkraftsområden

Områdena som presenteras har enligt analysen potential för vindkraft utifrån att de innefattar få av projektets uppsatta ”stopp”, samt ligger i närheten av elnätsinfrastruktur utifrån ett regionnätsperspektiv. Vissa av områdena ligger till största delen i grannkommunerna. Samverkan med dessa kommuner kan medverka till att möjliggöra större vindkraftsområden över kommungränserna.



Figur 3 Områden som kan utredas för landbaserad vindkraft med närhet till regionnätet i Göteborgs Stad. Baskarta: ©Lantmäteriet.

### 2.2.1 Vind på land 1 - Arendal



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 1,03 km<sup>2</sup>

#### Potential


- Ligger mellan Göteborgs Stads större industriområde, hamn och annan tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- Finns både hamn-, logistik, bergtäkts- och industriverksamhet inom eller i närheten av området vilket kan innebära redan påverkad landskapsbild och påverkan av buller.

#### Hänsyn

- Området ligger inom riksintresse för hamn.
- Finns fornlämningar inom området.
- Inom området finns en bergtäkt. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vindkraft, tills dess förespråkas området runt om.

<p><b>Potential effekt:</b> 2 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 8 GWh/år<sup>7</sup></p>	
---	--

## 2.2.2 Vind på land 2 - Biskopsgården

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligger mellan Göteborgs Stads större industriområde, hamn och annan tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>• Delar av området innefattar mark som förbereds för industriverksamheter, delar av området omfattas av naturområde.</li> <li>• Finns både hamn-, logistik, bergtäkts- och industriverksamhet inom eller i närheten av området vilket kan innebära redan påverkad landskapsbild och påverkan av buller.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svarte mosse rekreationsområde ligger på berget mellan industriområdet och bostäderna. Området är utpekat som stadsdelspark som ska utvecklas till stadspark enligt kommunens översiktsplan</li> <li>• Finns fornlämningar inom området.</li> <li>• I södra delen finns en bergtäkt. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vind- och solkraft, tills dess förespråkas området runt om.</li> </ul>
--	--

Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 2,36 km<sup>2</sup>

**Potential effekt:** 5 MW

**Potential energi:** 18 GWh/år<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Metoden som använts i projektet för att göra potentialberäkningar är utformad för att i första hand passa för större vindkraftsparker. I detta fall kan det förväntas utifrån områdets storlek att det får plats åtminstone ett vindkraftsverk här. Ett enskilt vindkraftsverks effektpotential skattas till 6 MW (lågt scenario) i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

<sup>8</sup> Metoden som använts i projektet för att göra potentialberäkningar är utformad för att i första hand passa för större vindkraftsparker. I detta fall kan det förväntas utifrån områdets storlek att det får plats åtminstone ett vindkraftsverk här. Ett enskilt vindkraftsverks effektpotential skattas till 6 MW (lågt scenario) i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

### 2.2.3 Vind på land 3 - Säve flygplats



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 4,79 km<sup>2</sup>

**Potential effekt:** 11 MW

**Potential energi:** 37 GWh/år

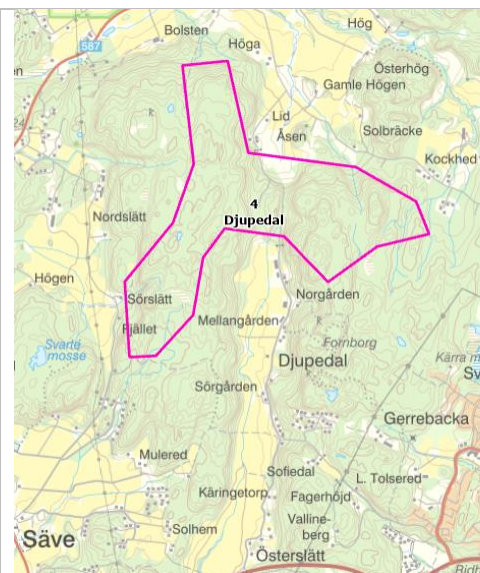
#### Potential

- Området är idag en flygplats som är under avveckling vilket gör att området nu planeras för nya typer av verksamhet. Möjlighet finns således att väva in energiproduktion i planeringen av området.
- Ett större verksamhetsområde förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.

#### Hänsyn

- Finns fornlämningar inom området.
- Finns aktiv jordbruksmark i framför allt områdets norra delar.

### 2.2.4 Vind på land 4 - Djupedal



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 1,92 km<sup>2</sup>

#### Potential

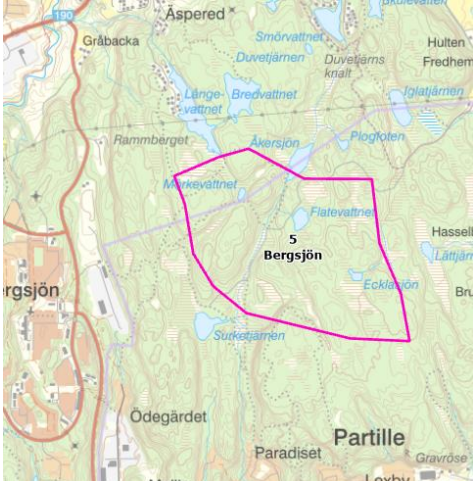
- Område som i huvudsak består av skogsmark.

#### Hänsyn

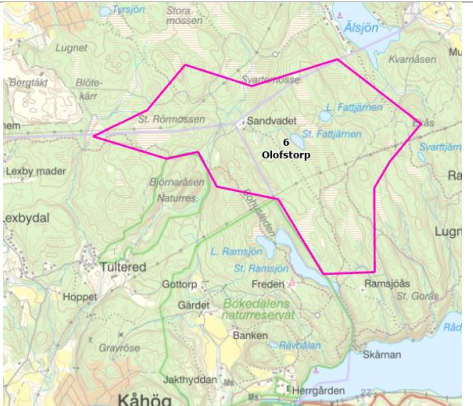
- Finns mindre områden med fornlämningar.
- Finns vissa mindre sumpskogar.
- Finns en nyckelbiotop inom området.
- Området utgörs enligt översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.

<p><b>Potential effekt:</b> 4 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 15 GWh/år<sup>9</sup></p>	
--	--

## 2.2.5 Vind på land 5 - Bergsjön

	<p><i>Området ligger enbart till liten del inom Göteborgs kommungräns, vilket kräver samverkan med Partille kommun för att möjliggöra tillräcklig stor effekt.</i></p> <p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svenska Kraftnät (SVK) förstärker transmissionsnätet kring Stenkullen.</li> <li>• Området är lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delar av området utgörs enligt översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.</li> <li>• Delen av området som ligger inom Partille kommun innefattar Paradisets friluftsområde.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 1,93 km<sup>2</sup> (varav 0,27 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)</p> <p><b>Potential effekt:</b> 4 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 15 GWh/år</p>	


## 2.2.6 Vind på land 6 - Olofstorp

	<p><i>Området ligger enbart till liten del inom Göteborgs kommun, vilket kräver samverkan med Partille kommun och Lerums kommun för att möjliggöra tillräckligt stor effekt.</i></p> <p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utanför området finns en materialtäkt, som redan har en påverkan på buller och landskapsbild.</li> <li>• SVK förstärker elnätet kring Stenkullen.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns fornlämningar inom området.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 3,40 km<sup>2</sup> (varav 0,66 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)</p>	

<sup>9</sup> Metoden som använts i projektet för att göra potentialberäkningar är utformad för att i första hand passa för större vindkraftsparker. I detta fall kan det förväntas utifrån områdets storlek att det får plats åtminstone ett vindkraftsverk här. Ett enskilt vindkraftsverks effektpotential skattas till 6 MW (låg scenario) i enlighet med Energimyndighetens antaganden.

<p><b>Potential effekt:</b> 7 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 26 GWh/år</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns stråk med sumpskogar och våtmarker inom området.</li> <li>• Finns Biotopskyddsområden inom området.</li> <li>• Området utgörs enligt översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.</li> </ul>
--	---

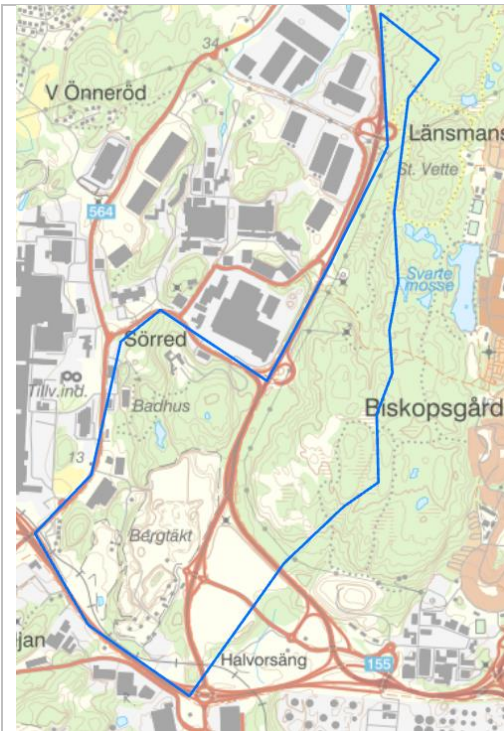
### 2.2.7 Vind på land 7 - Bergum

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 4,96 km<sup>2</sup> (varav 0,98 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)</p> <p><b>Potential effekt:</b> 11 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 36 GWh/år</p>	<p><i>Området ligger enbart till liten del inom Göteborgs kommun, vilket kräver samverkan med Lerums kommun för att möjliggöra tillräcklig stor effekt.</i></p> <p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker nätet kring Stenkullen.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns stråk med sumpskogar och våtmarker inom området.</li> <li>• Finns objekt med naturvärde i anslutning till området.</li> </ul>
---	---

### 2.2.8 Vindkraftsområden med 500 meter till bebyggelseområden

Göteborgs Stads struktur består till största delen av tätorter, småorter och fritidshusområden som sträcker sig över stora delar av kommunens yta där resterande områden ofta innefattar områden med skyddad natur. Generellt har denna studie tagit hänsyn till ett skyddsavstånd på 1000 meter till tätorter, småorter och fritidshusområden. För att visa på vilka konsekvenser för potentialen ett generellt skyddsavstånd på 500 meter skulle kunna ge redovisas översiktligt under denna rubrik.

<p><b>Biskopsgården</b></p> <p><i>(innefattar område Vind på land 2 – Biskopsgården)</i></p>
--



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 3,49 km<sup>2</sup>

- Ligger mellan Göteborgs Stads större industriområde, hamn och annan tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från nätet.
- Delar av området innefattar mark som förbereds för industriverksamheter, delar av området omfattas av naturområde.
- Finns både hamn-, logistik-, bergtäkts- och industriverksamhet inom eller i närheten av området vilket kan innebära en redan påverkad landskapsbild och påverkan av buller.

#### Hänsyn

- Finns ett rekreationsområde på berget mellan bostäder och industri. Berget är utpekad som stadsdelspark som ska utvecklas till stadspark enligt kommunens översiktsplan
- Finns fornlämningar inom området.
- Finns naturvårdsavtal för delar av bergsområdet.
- I södra delen finns en bergtäkt. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vind- och solkraft, tills dess förespråkas området runt om.

## Säve flygplats

(innefattar område Vind på land 3 – Säve flygplats)



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 8,14 km<sup>2</sup>**

### Potential

- Området är idag en flygplats som är under avveckling vilket gör att området nu planeras för nya typer av verksamhet. Ett större verksamhetsområde i området på sikt förväntas innebära ett stort uttag från nätet.

### Hänsyn

- Finns fornlämningar inom området.
- Finns aktiv jordbruksmark i framför allt områdets norra delar.

## Djupedal

(innefattar område Vind på land 6 – Djupedal)



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 3,50 km<sup>2</sup>**

### Potential

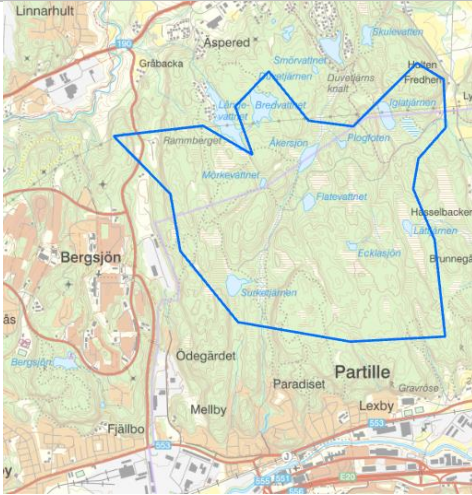
- Område som består i huvudsak av skogsmark, med längre avstånd till bebyggelse men närhet till infrastruktur.

### Hänsyn

- Finns mindre områden med fornlämningar.
- Finns vissa mindre sumpskogar.
- Finns en nyckelbiotop inom området.
- Området utgörs enligt översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.

## Bergsjön

(innefattar område Vind på land 6 – Bergsjön)



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 6,15 km<sup>2</sup>** (varav 1,69 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)

Området ligger enbart till väldigt liten del inom Göteborgs kommun, vilket kräver samverkan med Partille kommun för att möjliggöra tillräckligt stor effekt.

### Potential

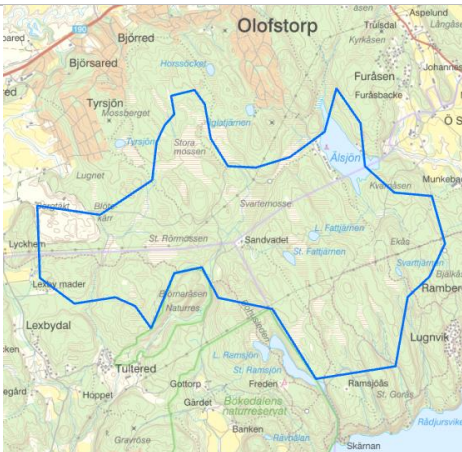
- Svenska Kraftnät (SVK) förstärker transmissionsnätet kring Stenkullen.

### Hänsyn

- Finns fornlämningar inom området.
- Finns stråk med sumpskogar och våtmarker inom området.
- Större delen av området utgörs enligt översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.
- Delen av området som ligger inom Partille kommun innefattar Paradisets friluftsområde.

## Olofstorp

(innefattar område Vind på land 6 – Olofstorp)



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 7,87 km<sup>2</sup>** (varav 0,65 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)

Området ligger enbart till väldigt liten del inom Göteborgs kommungräns, vilket kräver samverkan med Partille kommun och Lerums kommun för att möjliggöra tillräckligt stor effekt.


### Potential

- I området finns en materialtäkt, som redan har en påverkan på buller och landskapsbild.
- SVK förstärker elnätet kring Stenkullen.

### Hänsyn

- Finns fornlämningar inom området.
- Finns stråk med sumpskogar och våtmarker inom området.
- Finns Biotopskyddsområden inom området.
- Området utgörs enligt gällande översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.

<p><b>Bergum</b> (innefattar område Vind på land 6 – Bergum)</p>	
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area: 9,10 km<sup>2</sup> (varav 1,99 km<sup>2</sup> inom Göteborgs Stad)</b></p>	<p>Området ligger enbart till väldigt liten del inom Göteborgs kommungräns, vilket kräver samverkan med Lerums kommun för att möjliggöra tillräckligt stor effekt.</p> <p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker elnätet kring Stenkullen.</li> </ul> <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns stråk med sumpskogar och våtmarker inom området.</li> <li>• Finns objekt med naturvärde i anslutning till området.</li> </ul>

<p><b>Torslanda</b> Inte en del av de analyserade vindkraftsområdena utifrån 1000 meter till tätort, småort eller fritidshusområde</p>	
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area: 2,35 km<sup>2</sup></b></p>	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligger vid Göteborgs Stads största industriområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från nätet.</li> <li>• Finns både hamn, industri och motorbana inom och i närheten av området vilket kan innebära redan påverkad landskapsbild och påverkan av buller.</li> </ul> <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns fornlämningar inom området.</li> <li>• Torslandaviken är Natura 2000-område, av värde för fågellivet.</li> </ul>

## Tagene

Inte en del av de analyserade vindkraftsområdena utifrån 1000 meter till tätort, småort eller fritidshusområde



Baskarta: ©Lantmäteriet.

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

### Potential

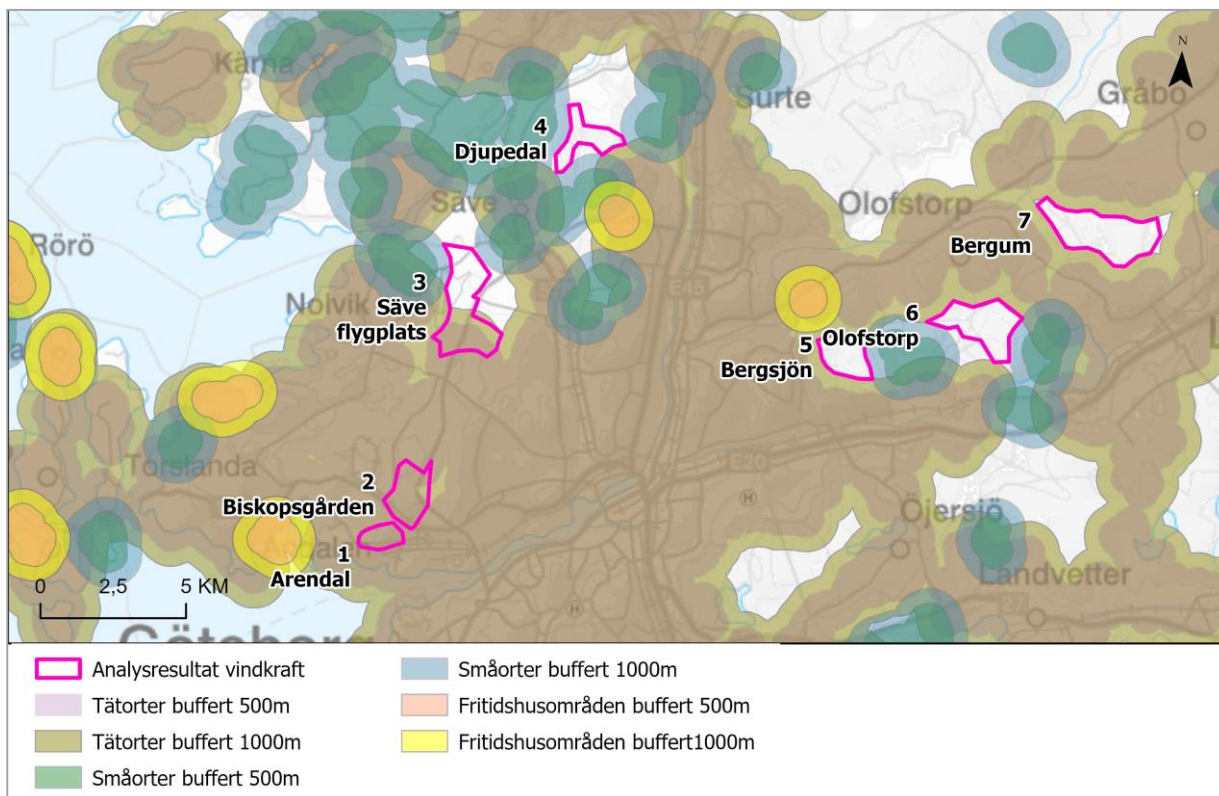
- Ligger i anslutning till industriområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från nätet.
- Delar av området innefattar en materialtäkt, som redan har en påverkan på buller och landskapsbild. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vind- och solkraft, tills dess förespråkas området runt om.

### Hänsyn

- Finns fornlämningar inom området.
- Inom området finns en materialtäkt.
- Området omfattas av vattenskyddsområde.
- Södra delen är enligt översiktsplan reserverad för framtida begravningsplats.

## 2.2.9 Avstånd till bebyggelseområden

I kartan nedan presenteras analysens områden i förhållande till tätorter, småorter och fritidshusbebyggelse med en buffert på 1000 meter och 500 meter. Det finns överlapp mellan områden och vissa av dessa buffertzoner. Det innebär att det inom den bebyggelsen är utpekad som någon form av befintlig eller planerad industri och verksamheter i kommunens översiktsplan. Denna typ av verksamhet är inte lika störningskänslig som bostadsbebyggelse.



Figur 4: Analysresultatet för vindkraftsområden i förhållande till avstånd från tätorter, småorter och fritidshusområden på 500 meter och 1000 meter.

### 2.2.10 Borttagna områden

Områden som i dialog med kommunen, har tagits bort från de analyserade områdena under processens gång redovisas kort här. Om förutsättningarna ändras på sikt kan det vara aktuellt att studera dessa områden igen, varför det är intressant att redovisa dessa områden i rapporten.

I detta arbete har främst vindkraftsområdena minskats i storlek under processens gång, allteftersom analysprocessen fortskridit och fler hänsyn har tagits, alternativt att andra bedömningar kring exempelvis skyddsavstånd har gjorts. När områdena har minskat i storlek har flera angränsande områden slagits ihop och tillsammans blivit ett tillräckligt stort område.

I och med att vindkraftsområden som skulle kunna varit aktuella om vi enbart hade tagit hänsyn till ett skyddsavstånd på 500 meter till tätort, småort eller fritidshusområde redovisas i en egen rubrik ovan ingår dem inte i detta avsnitt. Flera av de redovisade områdena ovan har inte ingått i de analyserade och potentialberäknade områdena eftersom de antingen ligger helt inom skyddsavstånd till bebyggelse eller så blir det området mindre än 1 km<sup>2</sup> och därför valts bort i denna studie.

### Kålsered



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 1,5 km<sup>2</sup>

- Ligger i anslutning till industriområde, med pågående områdesutveckling, vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- Finns fornlämningar inom området.
- Det är under 400 m till bostadsbebyggelse från mitten på området.
- Området innefattar delvis jordbruksmark.
- Södra delen är enligt gällande översiktsplan utpekad som område för förändrad markanvändning verksamheter.
- Området längst i norr är en del av ett större område som enligt gällande översiktsplan är ett värdefullt natur- och friluftsområde.

### Billdal



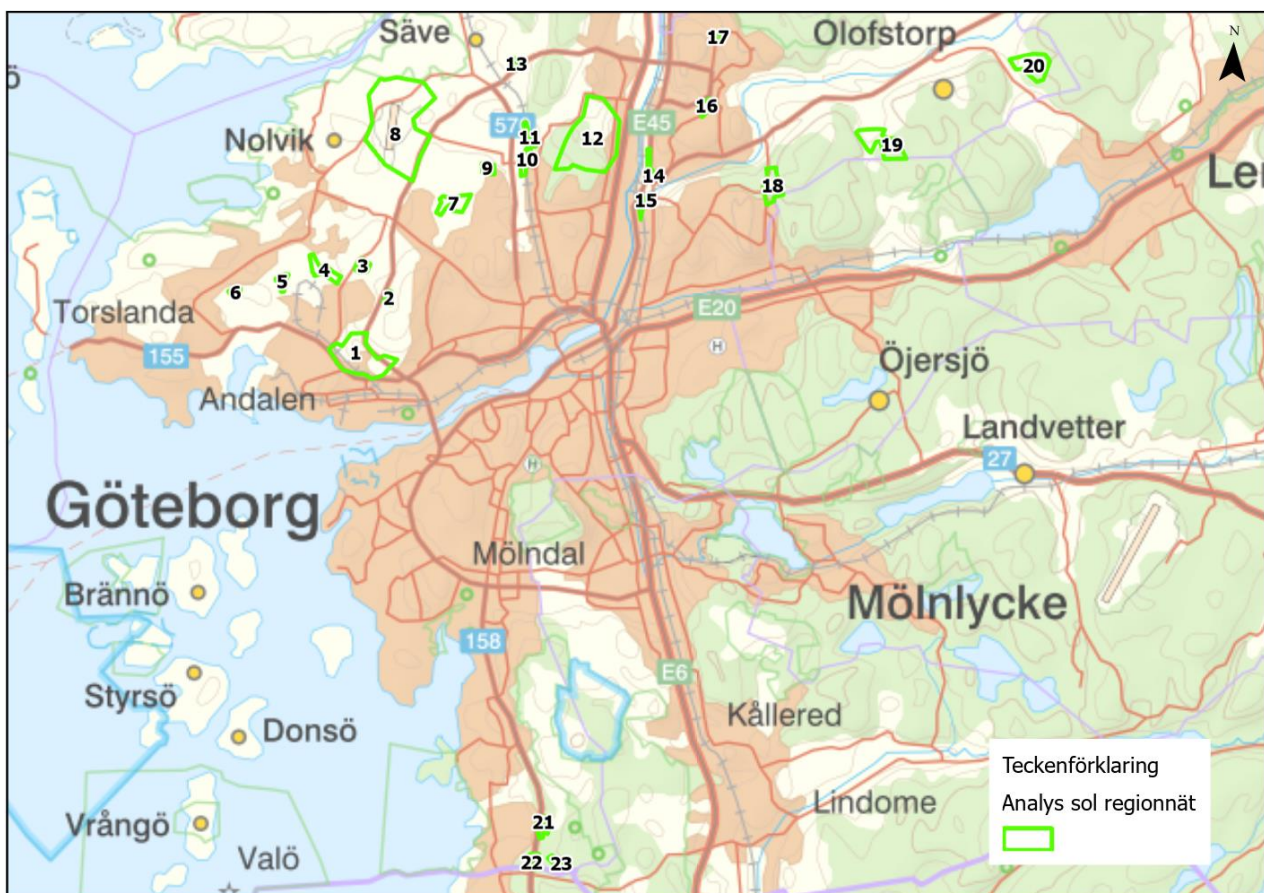
Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 1,5 km<sup>2</sup>

- Består i huvudsak av skogsmark.
- SVK förstärker elnätet till Billdal.
- Finns bostadsbebyggelse inom och strax utanför området.
- Större delen av området utgörs enligt gällande översiktsplan av ett värdefullt natur- och friluftsområde.
- Södra delen är i gällande översiktsplan utpekad som planeringsreserv för blandad stadsbebyggelse.


## 2.3 Solkraftsområden

Områdena som presenteras har enligt analysen potential för solkraft utifrån att de innefattar få av projektets uppsatta ”stopp”, samt ligger i närhet av elnätinfrastruktur utifrån ett regionnätsperspektiv alternativt utifrån ett lokalnätsperspektiv. Områdena som anses möjliga att studera vidare utifrån eventuell närhet till lokalnätet redovisas i en separat rubrik längst ned i detta kapitel. Vissa av de analyserade områdena för solkraft är även analyserade utifrån vindkraftspotentialen. Generellt är ofta områden för vindkraft på land lämpliga att komplettera med solkraft.




Figur 5 Områden som kan utredas för landbaserad solkraft med närhet till regionnätet i Göteborgs Stad. Baskarta: ©Lantmäteriet.

### 2.3.1 Sol på land 1A - Biskopsgården

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området runt regionnässtationen har inga stopp och kan därför vara lämpligt om det går att samordna med elnätsinfrastrukturen.</li> <li>Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> <li>Området är lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Svarte mosse rekreativområde ligger på berget mellan industriområdet och bostäderna. Området är utpekad som stadsdelspark som ska utvecklas till stadspark enligt kommunens översiktsplan</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 8 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 4,53 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 4,53 GWh/år</p>	

### 2.3.2 Sol på land 1B – Biskopsgården

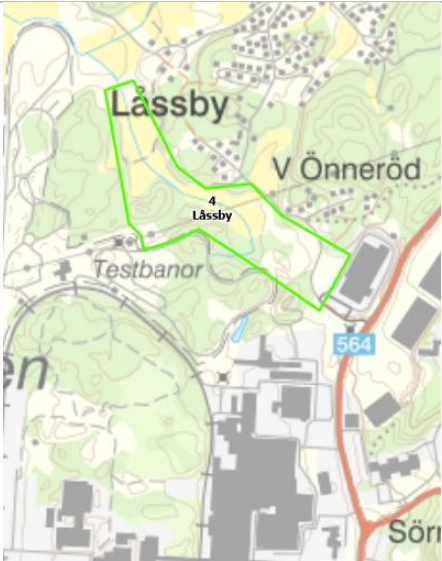
	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inom området finns i detta skede ingen avgränsad yta med förslag på solkraft, detta då många platser inom ytan är intressanta beroende på framtida planer. Direkt invid ledningen finns en gräsyta med goda förutsättningar.</li> <li>Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>I området finns det mindre delområden där lutningen är både över 5 grader och 10 grader.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> totalt 169 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 100,65 MW</p>	

<b>Potential energi:</b> 100,65 GWh/år <sup>10</sup>	
--	--

### 2.3.3 Sol på land 3 – Kålsered

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 15 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 8,76 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 8,76 GWh/år</p>	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger i anslutning till industriområde, med pågående vidareutveckling, vilket förväntas innebära ett stort uttag från nätet.</li> <li>Plant område, enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Området består av naturmark och verkar finnas mindre bebyggelse inom området.</li> </ul>
---	--

### 2.3.4 Sol på land 4 – Låssby

 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger vid Göteborgs Stads största industriområde, med pågående områdesutveckling, vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>Testbanor går söder om området vilket redan påverkar landskapsbilden.</li> <li>Plant område, enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Området består av jordbruksmark.</li> </ul>
---	---


<sup>10</sup> Områdets potential bedöms här samlat, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

<p><b>Area:</b> 31 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 18,69 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 18,69 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.5 Sol på land 5 – Bergegården

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger vid Göteborgs Stads största industriområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vissa delar av området har en lutning över 5 grader.</li> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Består av jordbruksmark.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 11 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 6,54 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 6,54 GWh/år</p>	

### 2.3.6 Sol på land 6 – Torslanda

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger vid en tätort samt i närheten av Göteborgs Stads största industriområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från nätet.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vissa delar av områdena har en lutning över 5 grader.</li> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Området ingår i ett område som pekas ut i översiktsplanen som utredningsområde för blandad stadsbebyggelse</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	

<p><b>Area:</b> 8 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 4,80 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 4,80 GWh/år</p>	
--	--


### 2.3.7 Sol på land 7 – Tuve

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innefattar industriområde och ligger kring annan tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>• Plant område, enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns fornlämningar inom området.</li> <li>• Området innefattar jordbruksmark.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> Totalt 40 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 24 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 24 GWh/år</p>	

### 2.3.8 Sol på land 8 – Säve flygplats

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Området är idag en flygplats som är under avveckling. Området planeras för nya typer av verksamheter.</li> <li>• Ett större verksamhetsområde förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>• Plant område, enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> Totalt 480 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 290,61 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 290,61 GWh/år<sup>11</sup></p>	<p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finns fornlämningar inom området.</li> <li>• Finns jordbruksmark i områdets norra delar.</li> </ul>

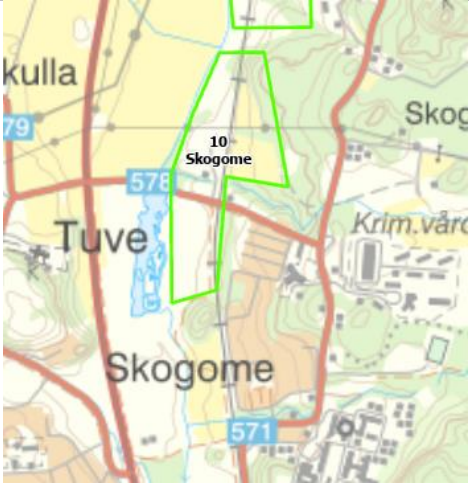
### 2.3.9 Sol på land 9 – Toftekulla

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innefattar industriområde och ligger kring annan tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>• Plant område, enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> <li>• Samordningsfördelar solkraft och vindkraft.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	

<sup>11</sup> Områdets potential bedöms här samlad, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 300 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

<p><b>Area:</b> 12 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 7,20 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 7,20 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.10 Sol på land 10 – Skogome

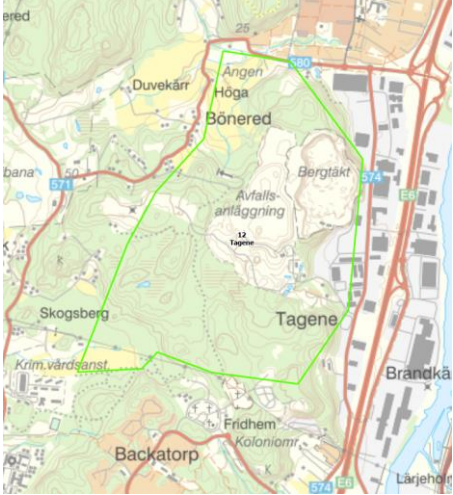
	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området är redan ianspråktaget av olika typer av infrastruktur, exempelvis järnväg, väg och elnät.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skyddsavstånd till järnväg och väg behöver utredas.</li> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Består till viss del av jordbruksmark.</li> <li>Södra delen av området pekas ut som värdefullt natur- och friluftsområde enligt översiktsplan.</li> <li>Östra delen av området pekas ut som utredningsområde för blandad stadsutveckling enligt översiktsplanen</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 20 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 11,80 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 11,80 GWh/år</p>	

### 2.3.11 Sol på land 11 – Lerbäck

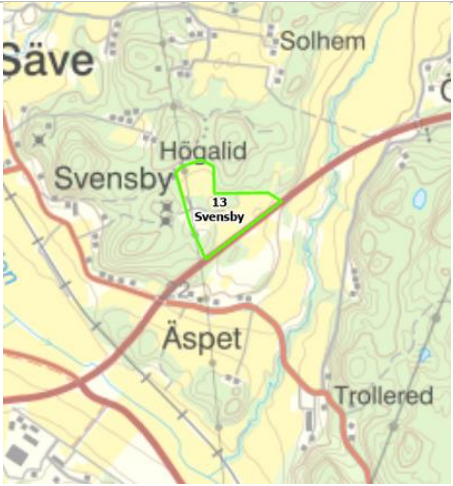
	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området är redan ianspråktaget av olika typer av infrastruktur, exempelvis järnväg, väg och elnät.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skyddsavstånd till järnväg och väg behöver utredas.</li> <li>Finns nyckelbiotop inom området.</li> <li>Består till viss del av jordbruksmark.</li> <li>Del av området pekas ut som utredningsområde för blandad stadsbebyggelse enligt översiktsplan.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 14 hektar</p>	

<p><b>Potential effekt:</b> 8,35 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 8,35 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.12 Sol på land 12 – Tagene

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger i anslutning till industriområde och tätortsbebyggelse vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.</li> <li>Delar av området innefattar en materialtäkt, som redan har en påverkan på landskaps- och ljudbild. När verksamheten har brutit färdigt är området lämpligt för vind- och solkraft, tills dess förespråkas området runt om.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Finns fornlämningar inom området.</li> <li>Inom området finns en materialtäkt.</li> <li>Området omfattas delvis av vattenskyddsområde.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> totalt 324 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 194,40 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 194,40 GWh/år<sup>12</sup></p>	

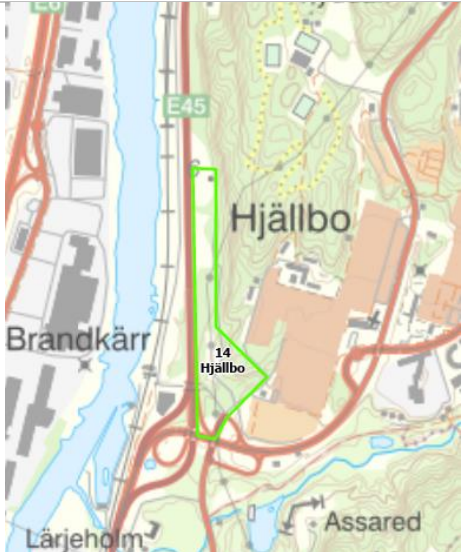
### 2.3.13 Sol på land 13 – Svensby

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ligger i anslutning till befintlig infrastruktur, väg och elnät.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Består till viss del av jordbruksmark.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	

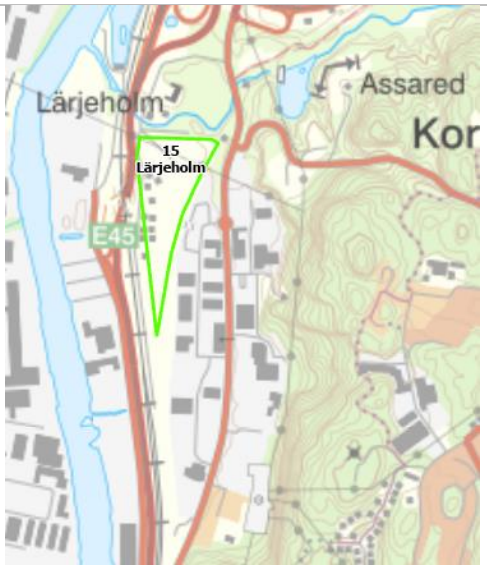
<sup>12</sup> Områdets potential bedöms här samlad, men området behöver troligtvis delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 200 MW bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

<p><b>Area:</b> 8 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 4,79 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 4,79 GWh/år</p>	
--	--

### 2.3.14 Sol på land 14 – Hjällbo


	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området ligger inom befintligt tätortsområde, delvis verksamhetsområde vilket innebär att det kan vara ett stort uttag från elnätet.</li> <li>Området är i närhet till annan infrastruktur såsom väg, järnväg och elnät.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området utgörs enligt översiktsplan av delvis värdefulla natur- och friluftsområden och delvis övriga grönområden.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 25 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 15 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 15 Gwh/år</p>	

### 2.3.15 Sol på land 15 – Lärjeholm

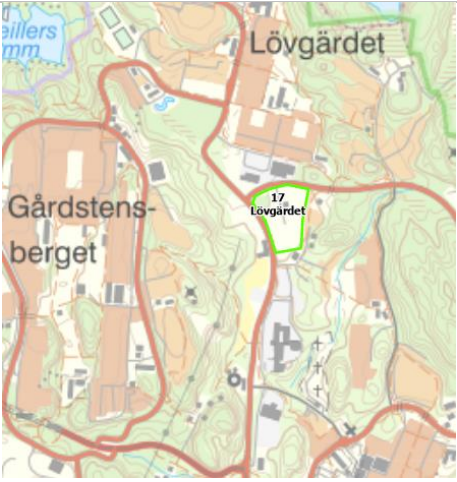
	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området ligger inom befintligt tätortsområde, delvis verksamhetsområde vilket innebär att det kan vara ett stort uttag från nätet.</li> <li>Området är i närhet till annan infrastruktur såsom väg, järnväg och elnät.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området utgörs enligt översiktsplan av delvis värdefulla natur- och friluftsområden och delvis övriga grönområden.</li> </ul>
---	--

<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 10 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 6 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 6 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.16 Sol på land 16 – Rösered

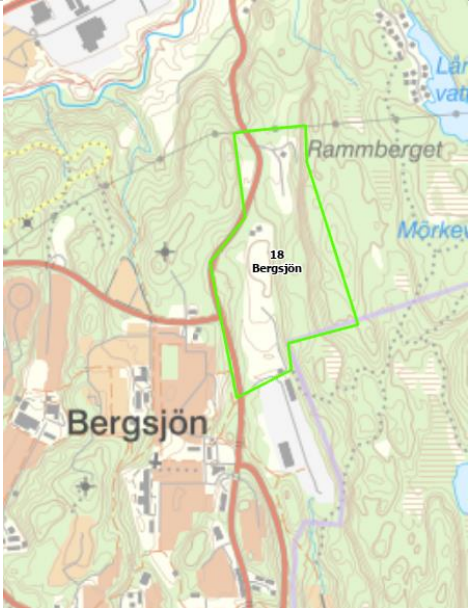
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> totalt 15 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 9 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 9 GWh/år</p>	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området ligger inom befintligt tätortsområde vilket innebär att det kan vara ett stort uttag från elnätet.</li> <li>Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> <li>Enligt översiktsplanen en nedlagd deponi och dessa områden lämpar sig ofta för solkraftsparker efter sluttäckning och eventuell sanering.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området pekas ut i översiktsplanen som delvis ett övrigt grönområde och delvis ett företagsområde</li> <li>Enligt den övergripande dataanalysen lutar vissa delar inom området mer än 5 grader och vissa delar mer än 10 grader.</li> </ul>
---	--

### 2.3.17 Sol på land 17 – Lövgärdet

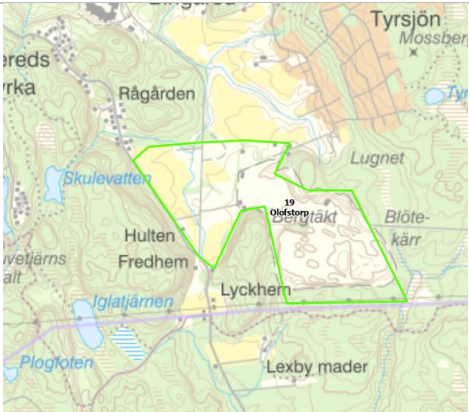
 <p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området ligger inom befintligt tätortsområde vilket innebär att det kan vara ett stort uttag från nätet.</li> <li>Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Området pekas ut i översiktsplanen för framtida utveckling för blandad stadsbebyggelse.</li> </ul>
---	--

<p><b>Area:</b> 5 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 3,06 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 3,06 GWh/år</p>	
--	--

### 2.3.18 Sol på land 18 – Bergsjön

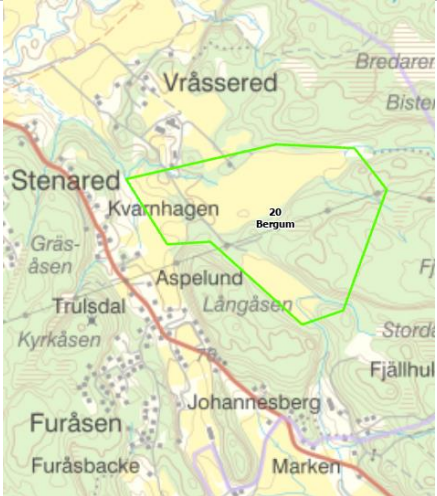
	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker transmissionsnätet kring Stenkullen.</li> <li>• Del av området är idag en pågående verksamhet med någon form av upplag.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen lutar vissa delar inom området mer än 5 grader och vissa delar mer än 10 grader. Osäkerheter finns dock då marken är bearbetad.</li> <li>• Del av området pekas ut i översiktsplanen för framtida utveckling för verksamheter. Andra delen utgörs av värdefullt natur- och friluftslivsområde enligt översiktsplanen.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 46 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 27,55 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 27,55 GWh/år</p>	

### 2.3.19 Sol på land 19 – Olofstorp

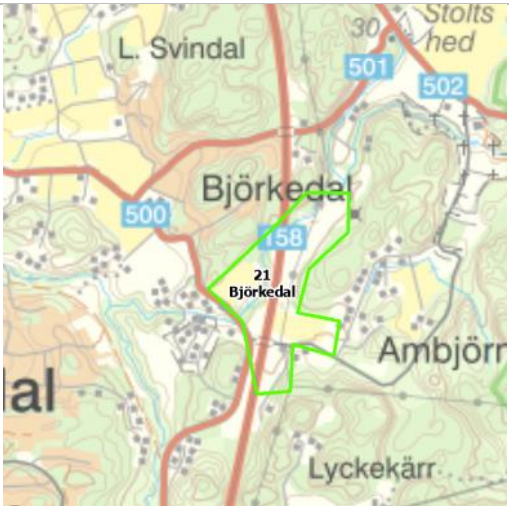
	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Består delvis av en materialtäkt som är lämplig för solkraft efter att verksamheten har slutat bryta.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen lutar vissa delar inom området mer än 5 grader och vissa delar mer än 10 grader.</li> <li>• Delar av området innefattar jordbruksmark.</li> <li>• Finns fornlämning i området.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p>	

<p><b>Area:</b> 81 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 48,56 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 48,56 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.20 Sol på land 20 – Bergum

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker transmissionsnätet kring Stenkullen.</li> <li>• Området lämpligt för samplanering av vind- och solkraft.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen lutar vissa delar inom området mer än 5 grader och vissa delar mer än 10 grader.</li> <li>• Området består delvis av jordbruksmark.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 70 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 42,01 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 42,01 GWh/år</p>	

### 2.3.21 Sol på land 21 – Björkedal


	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker transmissionsnätet till Billdal.</li> <li>• Området är i närhet till annan infrastruktur såsom väg, järnväg och elnät.</li> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte lita mer än 5 grader.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Området består till stor del av jordbruksmark.</li> <li>• Delar av områdena utgörs enligt översiktsplan av värdefulla natur- och friluftsområden.</li> <li>• Området gränsar i både öster och väster till områden som i översiktsplan är utpekade som planeringsreserv för blandad stadsbebyggelse.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 18 hektar</p>	

<p><b>Potential effekt:</b> 10,80 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 10,80 GWh/år</p>	
---	--

### 2.3.22 Sol på land 22 – Gatersered

	<p>Potential</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Området är i närhet till annan infrastruktur såsom väg och elnät.</li> <li>• SVK förstärker transmissionsnätet till Billdal.</li> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> </ul> <p>Hänsyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Området består till stor del av jordbruksmark.</li> <li>• Finns fornlämningar i området.</li> <li>• Delar av området är i översiktsplan utpekad som planeringsreserv för blandad stadsbebyggelse.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 9,7 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 5,82 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 5,82 GWh/år</p>	

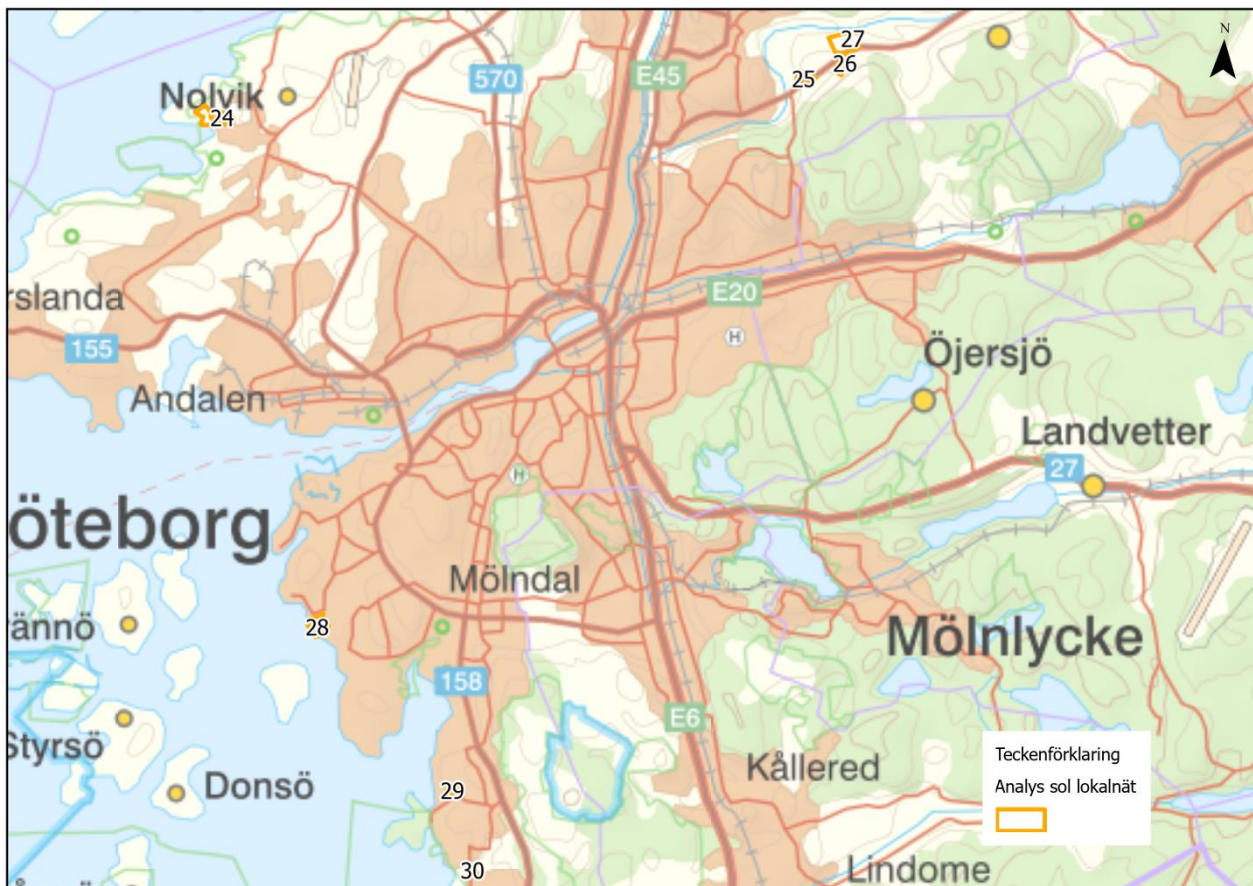
### 2.3.23 Sol på land 23 – Gatersered

	<p><b>Potential</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SVK förstärker transmissionsnätet till Billdal.</li> <li>• Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.</li> </ul> <p><b>Hänsyn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Området består till stor del av jordbruksmark.</li> <li>• Området är i översiktsplan utpekad som planeringsreserv för blandad stadsbebyggelse.</li> </ul>
<p>Baskarta: ©Lantmäteriet.</p> <p><b>Area:</b> 6,9 hektar</p> <p><b>Potential effekt:</b> 4,14 MW</p> <p><b>Potential energi:</b> 4,14 GWh/år</p>	

### 2.3.24 Solkraft - lokalnät

Efter dialog med Göteborg Energi framkom att solkraft har potential att anslutas till lokalnätet. Lokalnätet i Göteborg är relativt sätt ett starkt elnät, det innebär att det har kapacitet att hantera främst mer solkraft.

Områdena beskrivna nedan ligger med för långt avstånd till regionnätet men det är rimligt att det finns lokalnät här som ändå gör det möjligt med solkraftsanläggningar i områdena. Göteborgs Stad får vidare undersöka möjligheten att utreda dessa områden utifrån tillgängligheten till lokalnätet.



Figur 6 Områden som kan utredas för landbaserad solkraft med närhet till lokalnätet i Göteborgs stad. Baskarta: ©Lantmäteriet.

### Sol på land 24 - Björlanda



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 25 hektar

**Potential effekt:** 15,26 MW

**Potential energi:** 15,26 GWh/år

#### Potential:

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- Området ligger i direkt anslutning till större småbåtshamnsverksamhet.
- I närheten av tät bebyggelse, vilket innebär att det är stor chans det finns lokalnät samt att det är ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

#### Hänsyn:

- Kustnära.
- Del av området nyttjas i dagsläget som en bikepark.
- Norra delen av området är enligt översiktsplan utpekad som värdefullt natur- och friluftsområde
- Östra delen av området ingår i utredningsområde för blandad stadsbebyggelse enligt översiktsplanen.

### Sol på land 25 - Gunnilse



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 13 hektar

**Potential effekt:** 7,60 MW

**Potential energi:** 7,60 GWh/år

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- Redan ianspråktaga markområden
- I närhet av tätort och industri/verksamhetsområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

### Sol på land 26 - Angered kyrka söder



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 11 hektar**

**Potential effekt: 6,84 MW**

**Potential energi: 6,84GWh/år**

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- Delvis redan ianspråktaget markområde
- I närhet av tätort och industri/verksamhetsområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

#### Hänsyn

- Området är på jordbruksmark
- Området är utpekad som förändrad markanvändning för övrig bebyggelse i översiktsplanen

### Sol på land 27 - Angered kyrka norra



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area: 38 hektar**

**Potential effekt: 22,62 MW**

**Potential energi: 22,62 GWh/år**

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- Delvis redan ianspråktaget markområde
- I närhet av tätort och industri/verksamhetsområde vilket förväntas innebära ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

#### Hänsyn

- Del av området är utpekad som utredningsområde för blandad stadsbebyggelse i översiktsplanen

### Sol på land 28 - Fiskebäck



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 21 hektar

**Potential effekt:** 12,74 MW

**Potential energi:** 12,74 GWh/år

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- I närheten av tät bebyggelse, vilket innebär att det är stor chans det finns lokalnät samt att det är ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.
- Området är enligt översiktsplanen en nerlagd deponi, dessa lämpar sig ofta för solkraftsparker efter sluttäckning och eventuell sanering.

#### Hänsyn

- Kustnära.
- Området är utpekad som stads- och stadsdelspark i översiktsplan.

### Sol på land 29 - Brottkärr



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 7 hektar

**Potential effekt:** 4,07 MW

**Potential energi:** 4,07 GWh/år

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- I närheten av tät bebyggelse, vilket innebär att det är stor chans det finns lokalnät samt att det är ett stort uttag från elnätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

#### Hänsyn

- Öppen mark som skulle kunna bedömas som jordbruksmark, någon ingående bedömning har dock inte gjorts i detta skede.

### Sol på land 30 - Billdal



Baskarta: ©Lantmäteriet.

**Area:** 4,5 hektar

**Potential effekt:** 2,67 MW

**Potential energi:** 2,67 GWh/år

#### Potential

- Enligt den övergripande dataanalysen ska området inte luta mer än 5 grader.
- I närheten av tät bebyggelse, vilket innebär att det är stor chans det finns lokalnät samt att det är ett stort uttag från nätet.
- I anslutning till transportinfrastruktur.

#### Hänsyn

- Jordbruksmark (ängs- och betesmark)
- Utpekad som idrotts- och rekreationsområde till Billdals ridklubb och nyttjas i dagsläget som betesmark för ridklubbens hästar.
- Ingår enligt översiktsplan i ett större sammanhängande värdefullt kulturlandskap och kulturmiljö.

## 2.4 Zoner för solkraft med anslutningsmöjlighet

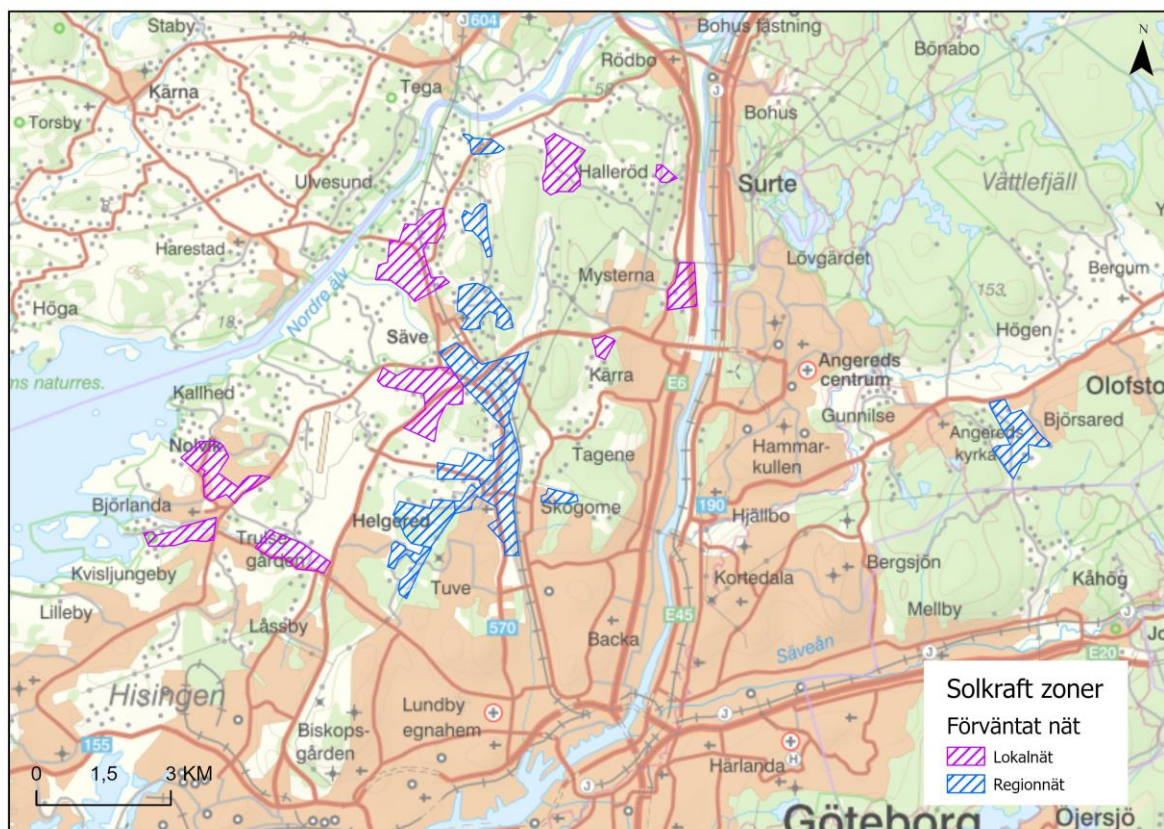
Sweco har efter dialog med kommunen tagit med områden som klassas som "zoner för solkraft". Dessa zoner har ur ett elnätsperspektiv potential för solkraft, men är placerade inom större sammanhängande jordbrukslandskap. Dessa presenteras övergripande nedan samt levereras som ett separat GIS-underlag. Zonerna är sorterade utifrån om de är av intresse ur ett regionnät- eller lokalnätsperspektiv. Zonerna är inte avgränsade utifrån närhet till tätort, småort eller fritidshusområde på samma sätt som de analyserade områdena utan ska ses som mer övergripande områden att avgränsa vidare om intresse finns.

Efter dialog med Göteborg Energi framkom att solkraft har potential att anslutas till lokalnätet. Lokalnätet i Göteborg är relativt sett ett starkt elnät, det innebär att det har kapacitet att hantera mer solkraft. Elnätet är starkt främst i de centrala delarna, men i områden i utkanten som Angered är elnätet lite svagare. Ellevio har de sydligare delarna och öarna, dessa områden diskuterades därför inte i dialogen med Göteborg Energi.

I lokalnätet uppger Göteborg Energi att det är lättast att ansluta solcellsparkar upp till 4 MW, och ibland kan en 8 MW park splittas till två separata 4 MW

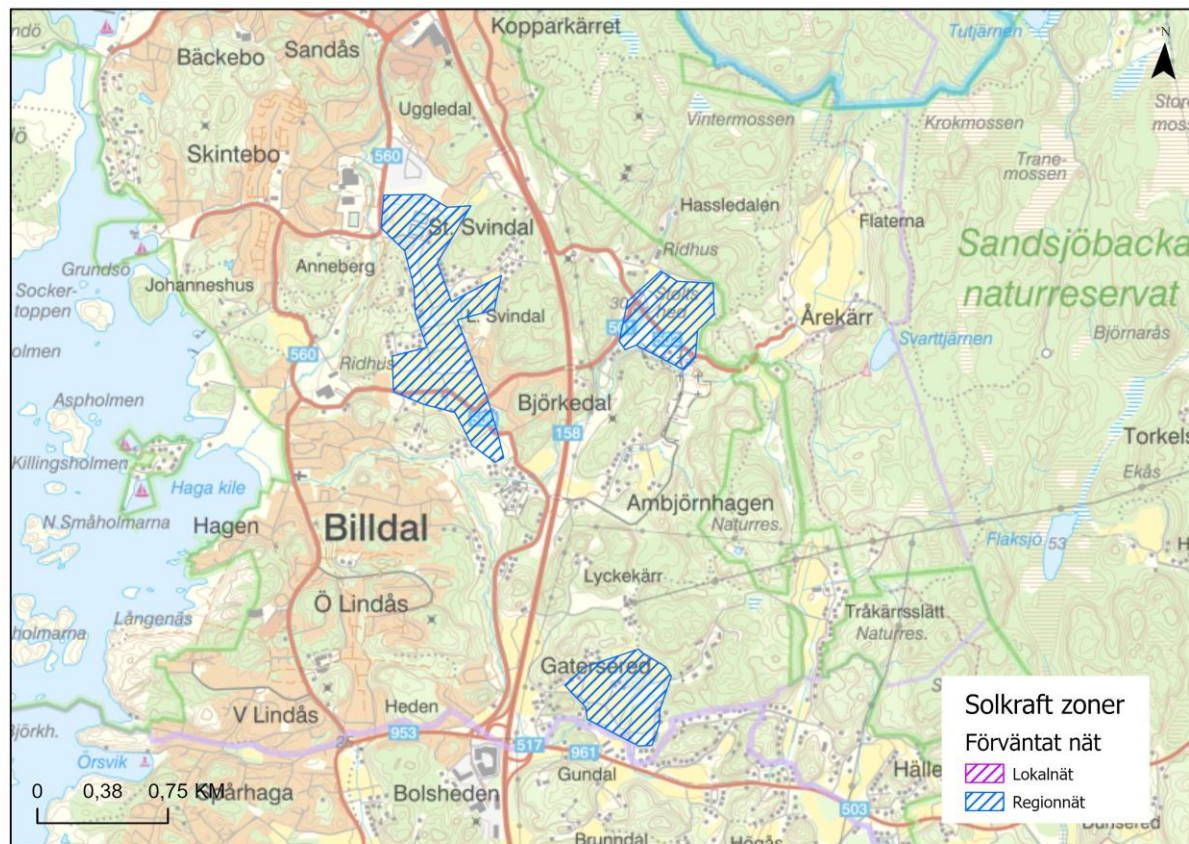
parker för att underlätta anslutningen - då detta är ett snabbare och billigare alternativ. Sweco har inte haft data tillgängligt för lokalnätet varför ett antagande gjorts att tätortsbebyggelse indikerar närhet till lokalnätet i denna analys. Möjligheterna med det här underlaget är att kommunen själv kan göra en fortsatt analys, intresseavvägning och ta ställning till större solkraftsanläggningar inom områden med större sammanhängande jordbrukslandskap.

På Hisingen finns det många områden med inga eller få stopp som har potential för solkraft. Dessa zoner innefattar dock större områden med sammanhängande jordbrukslandskap. Vissa av dessa ligger längs regionnätet och vissa är i områden där det eventuellt kan finnas lokalnät. Just på Hisingen har Göteborg Energi återkopplat att det finns goda förutsättningar att ansluta till lokalnätet. I östra Göteborg finns en större zon med potential för solkraft, den ligger i anslutning till regionnätet. Zonen överlappar ett av projektets analyserade solkraftsområden. I östra Göteborg finns det färre anslutningspunkter till lokalnätet.



Figur 7: Karta över Hisingen med zoner för solkraft. Rosa zoner visar på potential för lokalnät varpå blå zoner visar på faktiskt närhet till regionnät. Baskarta: ©Lantmäteriet.

I södra Göteborg finns tre områden som har potential för solkraft, dessa ligger i huvudsak i anslutning till regionnätet. I södra Göteborg är det Ellevio som har områdeskoncession.



Figur 8: Karta över Södra Göteborg med zoner för solkraft. Rosa zoner visar på potential för lokalnät varpå blå zoner visar på faktiskt närhet till regionnät. Baskarta: ©Lantmäteriet.

## 3 Potentialberäkningar för analyserade områden

Potentialen för vindkraft och solkraft på land beskrivs enligt figur, där varje enskilt område kan anslutas med angiven effekt och producera angiven energi. Beräkningen tar inte hänsyn till den aktuella kapacitetssituationen i elnätet. Metoden för beräkningar av potentialen finns i Bilaga 1.

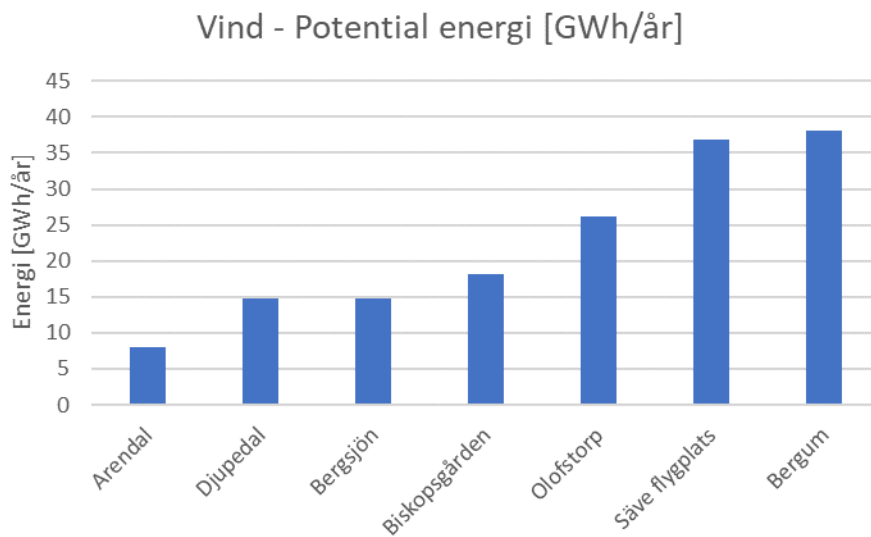
### 3.1 Vindkraft

Nedan presenteras potentialen av analysens vindkraftsområden utifrån effekt och energi, från mindre till större potential. Områdenas totala potential visas här, även om områdena Bergsjön, Olofstorp och Bergum ligger till större delen inom grannkommunerna.

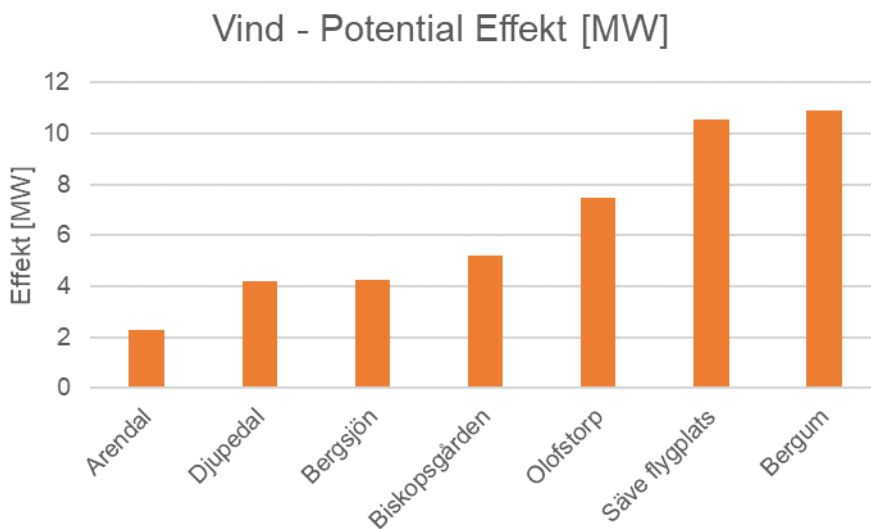
Tabell 1: Vindkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år

Namn	Area [km <sup>2</sup> ]	Potential Vind Effekt [MW]	Potential Vind Energi [GWh/år]
Arendal	1,03	2	8
Djupedal	1,92	4	15
Bergsjön	1,93	4	15
Biskopsgården	2,36	5	18
Olofstorp	3,40	7	26
Säve flygplats	4,79	11	37
Bergum	4,96	11	38

Nedan presenteras resultatet i två grafer för att tydligare visa på vilka områden som har större energi- och effektpotential. Små områden ger självklart mindre potential men kan i vissa fall vara enklare att utveckla. Allting faller tillbaka på platsens lämplighet i efterföljande planering.



Figur 9: Vindkraftens potential i GWh/år



Figur 10: Vindkraftens potential i MW

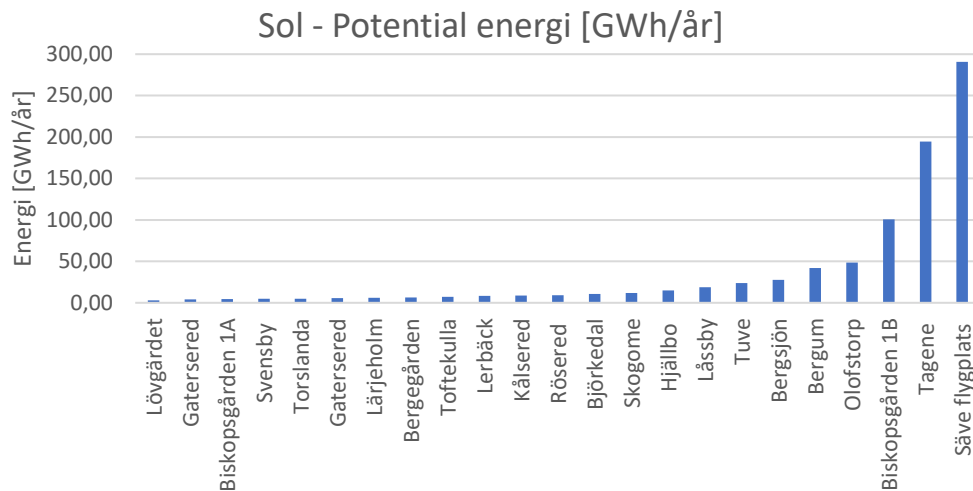
## 3.2 Solkraft regionnät

I nedanstående tabell finns områden för solkraft presenterade. Tre av områdena är övergripande dvs har inte avgränsats ned vilket ger en väldigt stor areal. I dagsläget bedöms det svårt att ansluta så stora sammanhängande områden till regionnätet. Om dessa områden är av intresse kommer kommunen förmodligen att avgränsa ytan samt dela upp områdena i flera mindre delområden. Rent generellt kan kommunen utgå från att ca 1 hektar ger cirka 1 MW, när man studerar vilken del av ytan som är intressant för solkraft i nästa skede.

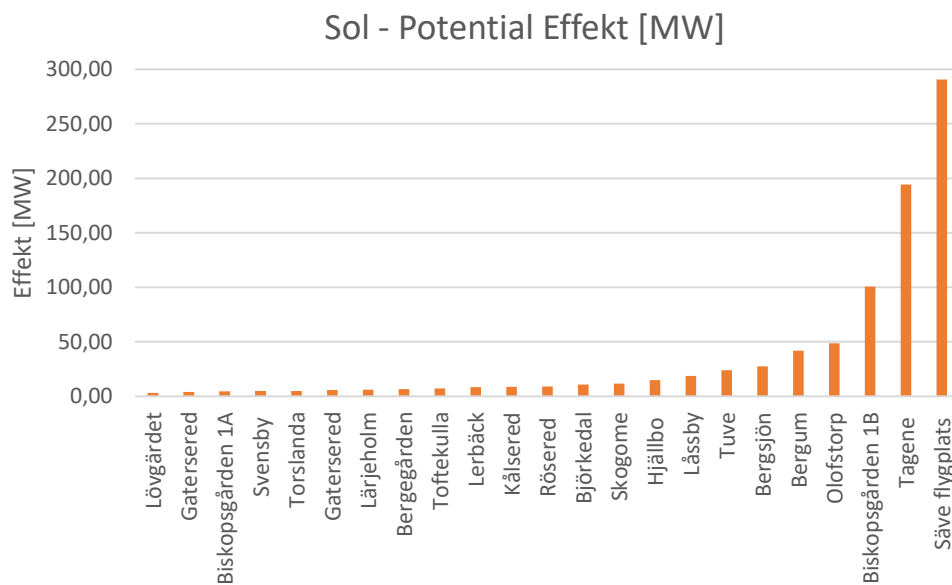
Tabell 2: Solkraftsområden och dess potential i effekt och energi/år. De tre största områdena med störst potential enligt tabellen är stora områden som troligtvis behöver delas i flera mindre delområden. En total effekt så stor som 100 MW eller mer bedöms också i nuläget vara svårt att ansluta till regionnät.

Namn	Area [km <sup>2</sup> ]	Area [hektar]	Potential Sol Effekt [MW]	Potential Sol Energi [GWh/år]
Lövgärdet	0,05	5	3,06	3,06
Gatersered	0,069	6,9	4,14	4,14
Biskopsgården 1A	0,08	8	4,53	4,53
Svensby	0,08	8	4,79	4,79
Torslanda	0,08	8	4,80	4,80
Gatersered	0,097	9,7	5,82	5,82
Lärjeholm	0,1	10	6,00	6,00
Bergegården	0,11	11	6,54	6,54
Tofteskulla	0,12	12	7,20	7,20
Lerbäck	0,14	14	8,35	8,35
Kålsered	0,15	15	8,76	8,76
Rösered	0,15	15	9,00	9,00
Björkedal	0,18	18	10,80	10,80
Skogome	0,20	20	11,80	11,80
Hjällbo	0,25	25	15,00	15,00
Låssby	0,31	31	18,69	18,69
Tuve	0,40	40	24,00	24,00
Bergsjön	0,46	46	27,55	27,55
Bergum	0,70	70	42,01	42,01
Olofstorp	0,81	81	48,56	48,56
Biskopsgården 1B	1,68	168	100,65	100,65
Tagene	3,24	324	194,40	194,40
Säve flygplats	4,84	484	290,61	290,61

Nedan presenteras resultatet i en graf för att tydligare visa på vilka områden som har större energi- och effektpotential. Små områden ger självklart mindre potential men kan i vissa fall vara enklare att utveckla. Allting faller tillbaka på platsens lämplighet i efterföljande planering.



Figur 11: Potentialen av solkraft i energi i analysens områden i förhållande till regionnätet.

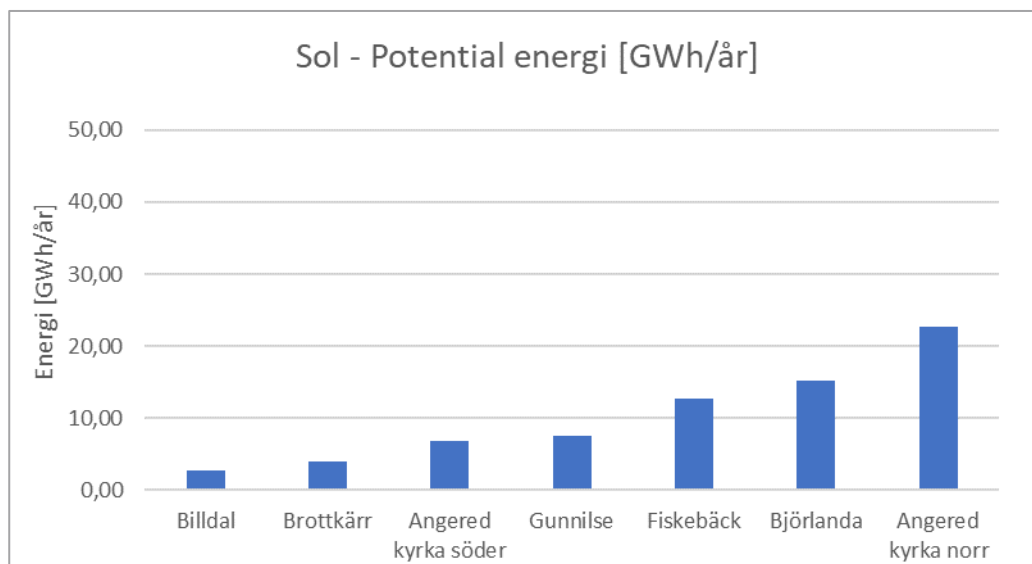


Figur 12: Potentialen av solkraft i effekt i analysens områden i förhållande till regionnätet.

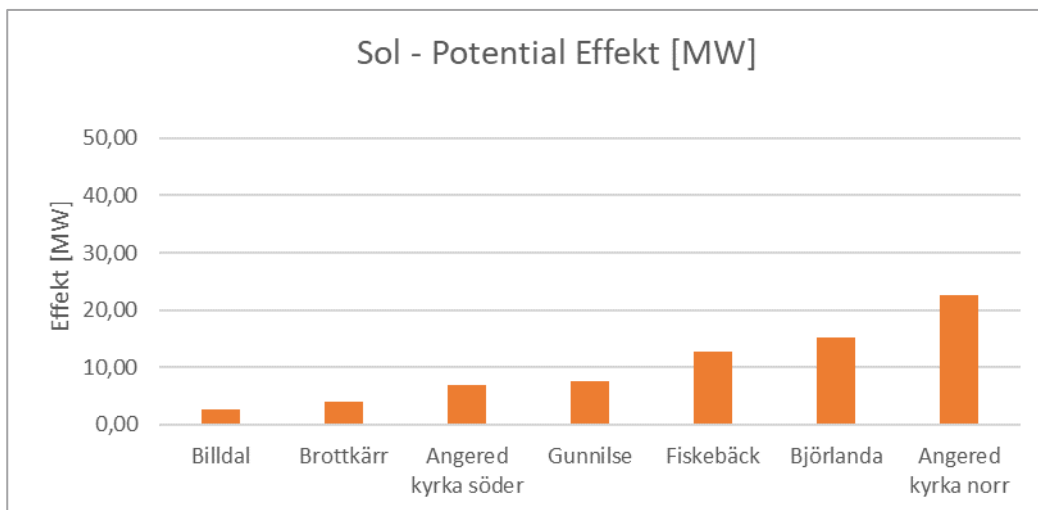
### 3.3 Solkraft lokalnät

Tabell 3: Solkraftsområden (lokalnät) och dess potential i effekt och energi/år.

Namn	Area [km <sup>2</sup> ]	Potential Sol Effekt [MW]	Potential Sol Energi [GWh/år]
Billdal	0,04	2,67	2,67
Brottkärr	0,07	4,07	4,07
Angered kyrka söder	0,11	6,84	6,84
Gunnilse	0,13	7,60	7,60
Fiskebäck	0,21	12,74	12,74
Björlanda	0,25	15,26	15,26
Angered kyrka norr	0,38	22,62	22,62



Figur 13: Potentialen av solkraft i Energi i analysens områden i förhållande till lokalnätet.



Figur 14: Potentialen av solkraft i effekt i analysens områden i förhållande till lokalnätet.

## 4 Potential för solkraft på stora tak

Denna metodik syftar till att undersöka potentialen för solcellsanläggningar på stora tak med förutsättningar för en installerad effekt på minst 250 kW. I en tidigare förstudie har Västra Götalandsregionen (VGR) med hjälp av RISE skapat en metodik för en grov bedömning av potentialen för solelproduktion på byggnader inom VGR<sup>13</sup>. Metodiken har applicerats i detta projekt för att bedöma solelpotentialen på stora tak.

Dataunderlaget för denna studie är erhållen från dataunderlaget sammanställt i förstudien av RISE och VGR. En skillnad i utförandet är att potentialen för anläggningar större än 500 kW har inkluderats. Målet med beräkningarna är att ge en övergripande uppskattning av potentialen för solcellsinstallationer på stora tak i VGR, snarare än att presentera exakta siffror. Läs mer om metodiken i Bilaga 3.

### 4.1 Resultat Göteborgs Stad

Resultatet för uppskattningen av solelpotentialen på stora tak för Göteborgs Stad presenteras nedan. Resultatet summerar alla möjliga anläggningar med en effekt på minst 250 kW för olika byggnadskategorier. De byggnadskategorier som används är:

- Industri
- Komplementbyggnad
- Samhällsfunktion
- Verksamhet
- Övrigt (Ekonomibyggnad och övrig byggnad har tillsammans kategoriserats som "övrigt" eftersom de innehåller få tak av tillräcklig storlek, i många kommuner inga tak alls).

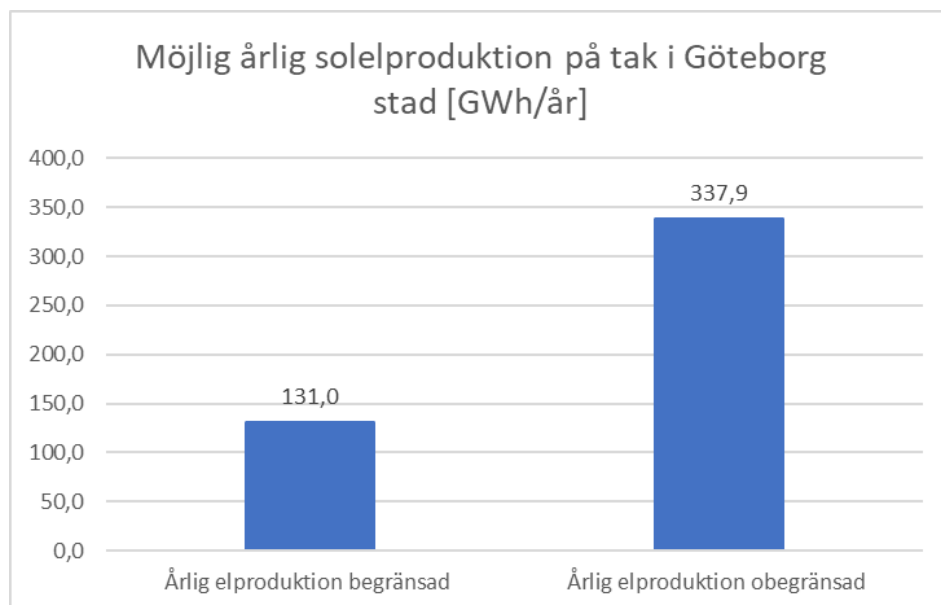
I Göteborgs Stad finns det 433 tak som enligt potentialuppskattningen har potential för en solcellsinstallation på 250 kW eller större. Resultatet för uppskattningen av solcellsinstallationer på stora tak Göteborgs Stad presenteras nedan. I Tabell 4 är antal tak i varje byggnadskategori, den möjliga totala arean för att bygga solcellsanläggningar på stora tak, den resulterande elproduktionen och den motsvarande totala installerade effekten.

<sup>13</sup> RISE Rapport, 2022:151, Potentialstudie solelproduktion byggnader VGR, 978-91-89757-41-7  
<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1721493&dswid=8551>

Tabell 4: Uppskattning av soleytpotential på stora tak i Göteborgs Stad och den installerade effekten för möjliga installationer på minst 250 kW, fördelad över olika byggnadskategorier. "Begränsad" innebär att byggnader begränsas till skattefri elproduktion under 500 kW och "obegränsad" innebär att anläggningar över 500 kW inkluderas.

Typ av byggnad	Tak	Solelyta begränsad [m <sup>2</sup> ]	Solelyta obegränsad [m <sup>2</sup> ]	Elproduktion begränsad [GWh/år]	Elproduktion obegränsad [GWh/år]	Effekt begränsad [MW]	Effekt obegränsad [MW]
Industri	279	658 070	1 119 956	85,5	240,7	85,5	240,7
Komplementbyggnad	6	15 020	18 198	2,0	6,4	2,0	6,4
Samhällsfunktion	50	110 874	126 763	14,4	28,9	14,4	28,9
Verksamhet	97	221 096	306 728	28,7	60,2	28,7	60,2
Övrigt	1	2800	3 606	0,4	1,7	0,4	1,7
<b>Summa</b>	<b>433</b>	<b>1 007 859</b>	<b>1 575 251</b>	<b>131,0</b>	<b>337,9</b>	<b>131,0</b>	<b>337,9</b>

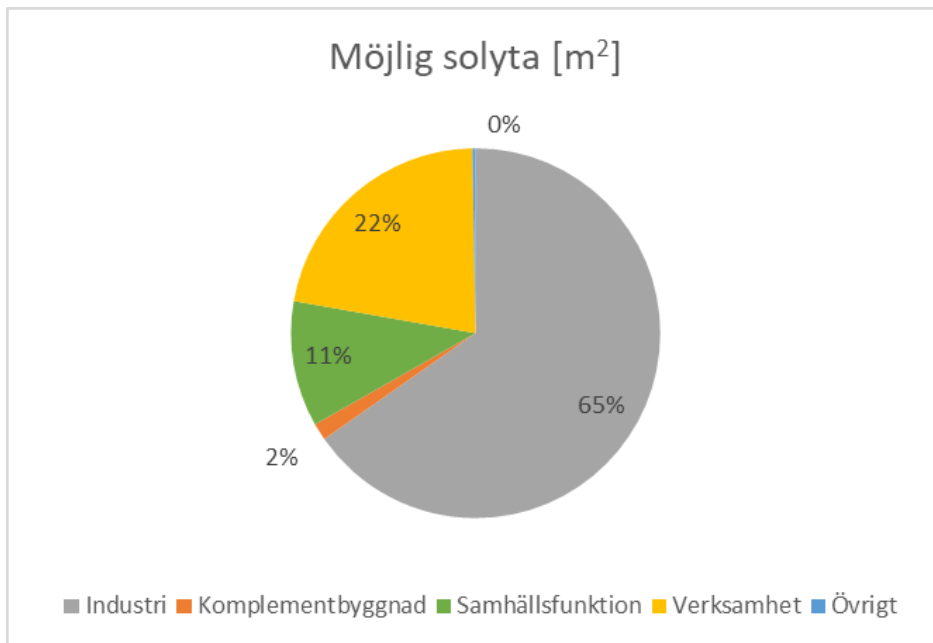
Potentialen för årlig energiproduktion och den installerade effekten skiljer sig med en faktor 1 000 eftersom anläggningarna antas ha 1 000 fullasttimmar under ett år. Resultatet visar att om anläggningarna inte begränsas till 500 kW finns en större potential för alla byggnadskategorier. Den totala skillnaden presenteras i figuren nedan.



Figur 15: Den totala soleytpotentialen årligen för solcellsanläggningar med en storlek på minst 250 kW på stora tak i Göteborgs Stad, för fallet exklusive (begränsad) och inklusive (obegränsad) anläggningar över gränsen för skattefri elproduktion vid 500 kW.

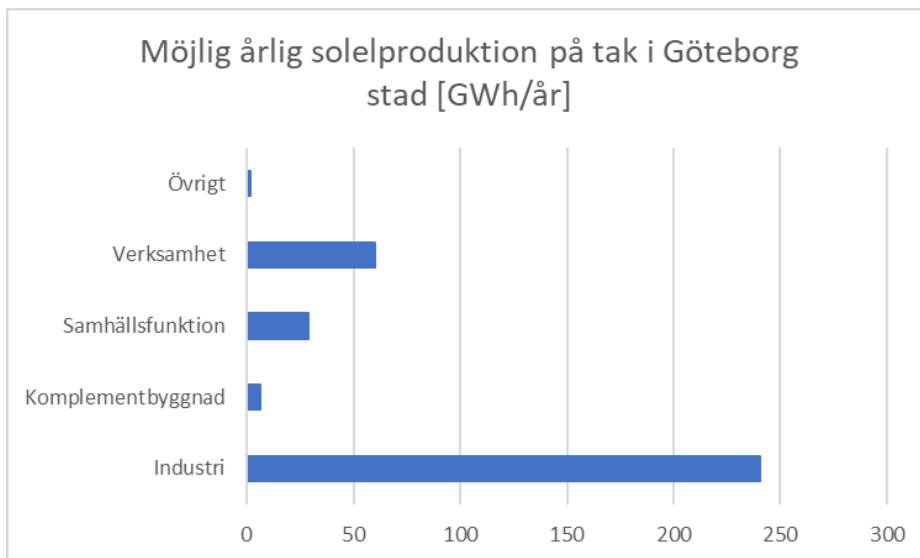
För att visa på potentialen för solcellsutbyggnad begränsas inte anläggningarna till 500 kW gränsen för skattefri elproduktion. I Figur 16 är andelen av den

möjliga ytan för solceller på stora tak för de olika byggnadskategorierna, antaget att anläggningarna inte begränsas till 500 kW.

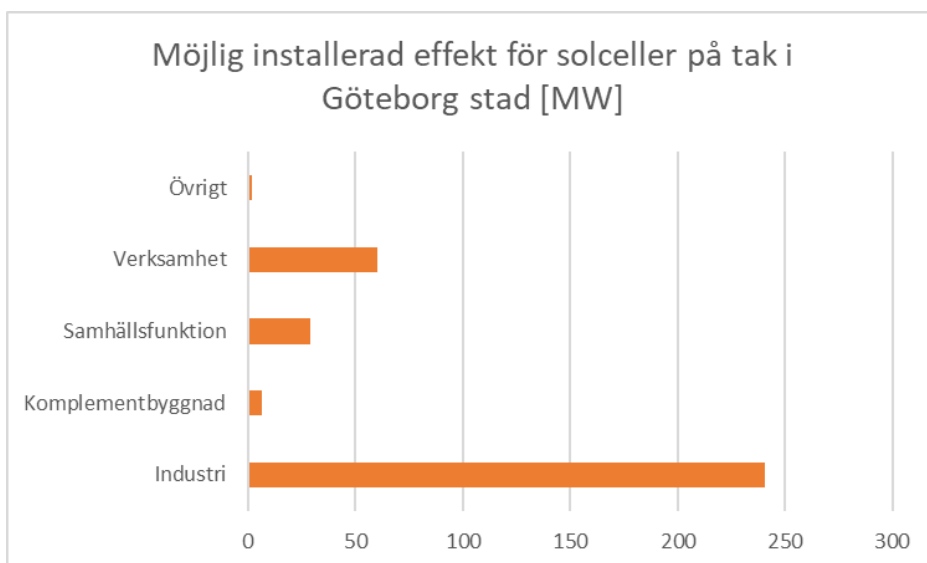


Figur 16: Fördelningen av möjlig yta för solcellsanläggningar med en storlek på minst 250 kW på stora tak i Göteborgs Stad, fördelad över olika byggnadskategorier. Beräkningarna är inklusive anläggningar över gränsen för skattefri elproduktion vid 500 kW.

Den byggnadskategori som har mest yta tillgänglig för solcellsinstallationer på stora tak är industribyggnader, som står för 65% av den möjliga ytan för solcellsinstallationer enligt potentialuppskattningen. Sedan är verksamhetsbyggnader och samhällsfunktionsbyggnader de kategorierna med störsts möjlig yta för större solcellsanläggningar. Detta mönster återfinns i Figur 17 och Figur 18 som visar den totala årliga potentialen för energiproduktion respektive den totala installerade effekten.



Figur 17. Möjlig årlig solexproduktion på stora tak i Göteborgs Stad, för solcellsanläggningar med en storlek på minst 250 kW, fördelad över olika byggnadskategorier. Beräkningarna är inklusive anläggningar över gränsen för skattefri elproduktion vid 500 kW.



Figur 18. Möjlig installerad effekt på stora tak i Göteborgs Stad, för solcellsanläggningar med en storlek på minst 250 kW, fördelad över olika byggnadskategorier. Beräkningarna är inklusive anläggningar över gränsen för skattefri elproduktion vid 500 kW.

## 5 Rekommendationer

Göteborgs Stad har enligt analysen potential för utveckling av både vind- och solkraft på land. I dagsläget är inte Göteborgs Stad självförsörjande avseende elproduktion, vilket gör potentialstudien till en viktig del i arbetet mot mer förnybar elproduktion snabbare. Det finns potential för Göteborgs Stad att tillsammans med övriga kommuner öka självförsörjningsgraden i Västra Götaland. Att öka produktionen av förnybart bidrar till bland annat ökad beredskap, minskad klimatpåverkan, resiliens, närproduktion, resurseffektivitet och en ökad koppling mellan elproduktion och elanvändning.

Områden som sammanfaller eller ligger i nära anslutning till kommunernas planer på ny eller utveckling av industri- och verksamhetsområden är särskilt intressanta att studera närmare. Detta då verksamheterna antagligen kommer att behöva mer energi och/eller ställa om till förnybar energianvändning. Att planera för energiproduktion samtidigt som planeringen av kommande energikrävande verksamheter är strategiskt smart och kan i de flesta fall ge både samordningsfördelar såväl som förenklade planeringsprocesser i nästa steg. Samordningsfördelar finns även mellan energislagen vindkraft och solkraft för att skapa så kallade hybridparker. Dessutom finns potential med att införa energilagring samt batterianläggningar i systemet.

Efterföljande planering föreslås utreda analysens identifierade områden på en mer detaljerad nivå. Lokalkunskap, tillsammans med kommunens egna underlag, strategier och efterutredningar kommer att kunna bidra till valet av områden som tas vidare till efterföljande planering.

Göteborgs Stad har ett starkt lokalnät. Områden med lokalnät av den här storleken är också intressanta för utveckling av förnybar energiproduktion. Sweco har i detta uppdrag inte haft möjlighet att göra samma analys mot lokalnätet som mot regionalnätet men rekommenderar kommunen att göra det i efterföljande planering med liknande metodik.

Göteborgs Stads utmaningar är att kommunen är tätbebyggd och där det inte är bebyggelse är det många gånger värdefulla natur- och kulturlandskap. Därför behöver Göteborgs Stad arbeta strategiskt med frågorna och undersöka vidare områden för förnybar energiproduktion som kommer närmare bebyggelse och eller kan samordnas med en viss typ av bebyggelse. Sweco förespråkar att förnybar energiproduktion utreds i analysens föreslagna områden. Framför allt är det intressant att studera vidare möjligheten till förnybar energiproduktion inom områden med mycket industri, verksamheter, transportinfrastruktur eller täktverksamhet som redan har resulterat i ett ingrepp i landskapsbild och exempelvis naturmiljö.

### 5.1.1 Förnybar energi och jordbruksmark

Det finns intressekonflikter mellan utveckling av förnybar energi och andra intressen även för den efterföljande planeringen. Ett exempel på en intressekonflikt är utvecklingen av solkraft på jordbruksmark. Det ska tilläggas att det kan finnas skogsmark eller andra ytor som ibland har större värden än jordbruksmarken, vilket gör det svårt att göra den bedömningen i det här tidiga skedet. Det finns dock en risk att jordbruksmarken blir intressant för solkraft enbart för att den är "billigare och enklare" att bebygga ur tekniska skäl. Därför har Sweco valt att utifrån tillgängliga data i huvudsak välja områden som redan

är ianspråktaga, i närheten av befintliga bebyggda strukturer eller mindre ytor av jordbruksmark som inte är en del av ett stort sammanhängande jordbrukslandskap. I nuläget finns flera fall med solceller på jordbruksmark som prövas eller nyligen prövats i domstol.

Sweco har för Göteborgs Stad tagit med "zoner för solkraft" vilket är områden med bra lägen rent tekniskt för solkraft, men som huvudsakligen utgörs av mark i ett större sammanhängande jordbrukslandskap. Identifieringen av dessa zoner skapar tydlighet kring var denna typ av rent tekniskt lättillgänglig mark utan övriga "stopp" finns i kommunen. Med hjälp av dessa zoner har kommunen ett bättre underlag för att ta ställning till hur intressekonflikter ska behandlas vidare i planeringsprocessen. I det efterföljande arbetet föreslås kommunen studera områden på jordbruksmark utifrån mer detaljerade data, exempelvis jordbruksmarksklassningar. Det kan även vara aktuellt att använda tekniska lösningar för att samordna solkraftsparkar och vissa typer av jordbruk/betesmarker (så kallade agrovoltatics).

### 5.1.2 Förnybar energi i den kommunala planeringen

Sedan en tid tillbaka har det varit vanligt att peka ut vindkraftsområden i den kommunala översiktliga planeringen. Numera är det också alltmer vanligt att peka ut solkraftsparkar som en del av markanvändningen i översiktsplaner och planprogram. Genom att lyfta frågan om förnybar energiproduktion tillsammans med andra styrdokument såsom den kommunala energiplanen bidrar detta till målet om mer förnybar energi snabbare. Det kan även vara bra för Göteborgs Stad 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 förändrad opinion.

Kommunen bör arbeta tillsammans med grannkommunerna för att åstadkomma en snabbare utbyggnad av förnybar och fossilfri energiproduktion. En möjlighet är att tillsammans peka ut områden över kommungränser som är aktuella för vind- och solkraftsetableringar och upparbeta gemensamma strategier om hur och var satsningar på förnybar energi ska prioriteras. Den här typen av samarbeten sparar resurser och möjliggör effektivare planeringsprocesser. Dialog med grannkommuner 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.

Göteborgs Stad rekommenderas att fortsätta samarbeta med Göteborg Energi för att planera och utveckla mot mer förnybart i anslutning till lokalnätet.

### 5.1.3 Solceller på stora tak

En grov uppskattning av potentialen för större solcellsinstallationer på stora tak, på minst 250 kW, visar att det finns takytor för att installera anläggningar med en total installerad effekt på mellan 131 MW och 338 MW i Göteborgs Stad. Det lägre värdet avser anläggningar under gränsen för skattefri elproduktion vid 500 kW, medan det högre värdet avser anläggningar som inte är begränsade till 500 kW. Potentialuppskattningen av sol på stora tak visade även att 65% av taken tillhör byggnadskategorin industri.

Göteborgs Stad rekommenderas att använda underlaget i den här rapporten för att uppmuntra och engagera fastighetsägare till att utveckla solkraft på stora tak i kommunerna.

## 6 Hänsyn

### 6.1 Skyddsavstånd

Många av analysens områden innefattar stråk med befintlig infrastruktur eller bebyggelse. Enligt dagens riktlinjer finns det skyddsavstånd att förhålla sig till som i sin tur kan begränsa arean av utpekade områden. Nedan presenteras ett urval av skyddsavstånd mot infrastruktur och bebyggelse. Detta projekt utgår från att dessa avstånd kommer att behöva utmanas i framtiden där det är lämpligt för att kunna möjliggöra för mer förnybar energiproduktion.

Kategori	Vind >150	Vind <200	Solkraft
Elnät	500m	500m	0m
Transportled väg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30-50m <sup>14</sup>
Järnväg	Minst totalhöjden, dock alltid minst 50m.		30m <sup>15</sup>
Bebyggelse	500m	1000m <sup>16</sup>	50-100m <sup>17</sup>

### 6.2 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.

#### Naturmiljö och artskydd

En inventering kan krävas för att säkerställa att inga fridlysta arter hotas av vind- eller solkraftsparken 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

<sup>14</sup> 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/>

<sup>15</sup> <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/>

<sup>16</sup> Källa: Sweco, 2023.

<sup>17</sup> Källa: Sweco, 2023.

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>18</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 vindkraftsetableringar. 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 fåglar<sup>19</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 solcellsparker samt vid vindbruksanläggningar, vilket kan skapa barriärer i naturmiljön och försvåra för djur och människor att passera. För att minska barriäreffekterna bör ett tillräckligt avstånd lämnas mellan anläggningens stängsel och omkringliggande linjeelement som stengårdsgårdar, busk-och trädriddäer, diken, vägar eller liknande. Större vilt får då möjlighet att ostört röra sig runt anläggningen. Där ett stängsel ska sättas upp bör översiktsplaneringar 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

<sup>18</sup> [Fåglar och vindkraft – olika arter olika risker \(naturvardsverket.se\)](#)

<sup>19</sup> [Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss \(naturvardsverket.se\)](#)

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 tillståndsprocesserna 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 till exempel ett byggnadsminne, en kyrka eller en fornlämning ofta läses ihop med den befintliga kulturmiljön på ett olyckligt sätt. Byggnadsverk som uppförts för att vara dominerande i landskapet riskerar att förlora sin status och uppfattas som små och underordnade i förhållande till vindkraftverk. Viktiga siktlinjer i landskapet kan också påverkas negativt av vindkraftsetableringar

### Landskapsbild

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

Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden. Stor omsorg måste därför läggas vid lokalisering och utformning av både parker och 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>20</sup>. Ljusstörningarna får därmed – relativt sett – mindre betydelse och skuggorna får större betydelse som lokaliseringsfaktorer. Hur ljudet upplevs är beroende av om vindkraftverken syns och om de upplevs som störande för landskapsbilden.

### Friluftsliv

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

<sup>20</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)



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 översiktsplanen process som äger rum i dialog med allmänhet och berörda intressenter ger en större acceptans för utbyggnaden.

# Bilaga 1 - Metod

Den valda metodiken för att hitta lämpliga landområden för vind- och solkraftsetableringar i Västra Götaland har genomförts via en multikriterieanalys. Kriterier för analys delas upp i hinder ("hårda stopp" och "mjuka stopp") och variabler – där inkluderat vindresurser, 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.

## Data

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

Begränsningar för utveckling av vind- och solkraft kan exempelvis vara skyddade områden av olika slag (till exempel natur- och kulturresevat) 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. Avstamp från de hårda stoppen diskuteras innan med kund. För Göteborgs del har avstamp från Hårda stopp gjorts från avstånd till bebyggelse och lutning.

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

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

Datat som används för screening för vind- och solkraft är i stora drag samma. Men för solkraftsområden 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 fem hektar för att visa på parker med den effekt som behövs för att koppla upp en park mot regionnätet.

Se data tillhörande hårda och mjuka stoppområden i Bilaga 2.

## Bebyggelsekoncentration

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 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.

I Göteborgs Stad behöver befintliga normer för avstånd till bebyggelse utmanas där det anses lämpligt för att möjliggöra för effektiv förnybar energiproduktion. Sweco förespråkar att befintliga normer i första hand utmanas för att kunna utveckla förnybar energiproduktion i närheten av exempelvis större industri- och verksamhetsområdet eller transportinfrastruktur.

## Elnätsinfrastruktur

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

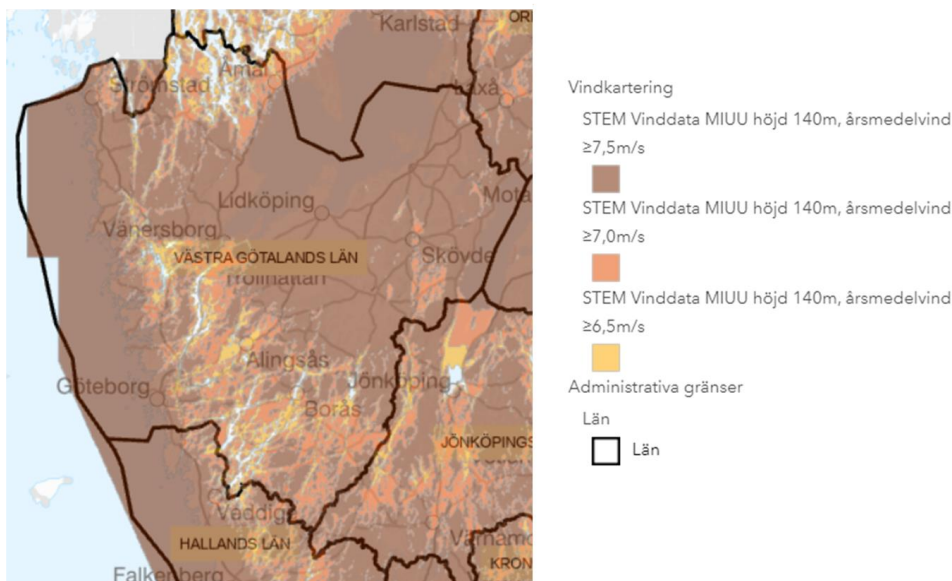
Projektets utgångspunkt är att ju närmare elnätsinfrastrukturen desto bättre. Vindområden som ligger inom 5 km till regionnätledning eller transformatorstation inkluderas som lämpliga ur ett elnätsperspektiv. För solkraftsområden har ett avstånd på 650 meter från elnätsinfrastrukturen använts. Måttet baseras på IKN-reglerna gällande om ledningen ska klassas som icke-koncessionspliktig, vilket sparar mycket tid i utvecklingsprocessen.

Göteborgs Stad har ett starkt lokalnät vilket innebär att solkraft och enstaka vindkraftverk kan anslutas till lokalnätet. Det därför har analysen för Göteborg stad även innefattat att peka ut områden där det inte finns ett regionalnät, då det på många platser kan finnas lokalnät i stället. Sweco har inte tillgång till data på var lokalnätet finns utan det får kommunen addera i nästa skede av planeringen.

## 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 separat vindkartering i detta tidiga skede.<sup>22</sup> Bilden nedan kommer från vindbrukskollen som visar på de goda vindresurserna i stora delar av Västra Götalands län.

<sup>22</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>)



## Solinstrålning

Data för solinstrålning har inte studerats i det här skedet av processen, det är möjligt för kommunerna att studera resultatet av den här analysen 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 dessa områden på sikt kan kompletteras med fler verk eller uppdateras med bästa möjliga teknik.

## Vind- och solkraftsscreening genomförande

Vind- och solscreeningen genomförs i flera steg.

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

### Del 1 – Övergripande dataanalys

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

Då Göteborgs stad har en struktur med mycket och utbredda tätorter och småorter, genomfördes även en analys med ett avstånd på 500m och 1000 meter. Det innebar två olika resultat där potentialberäkningar genomförts enbart

för 1000 meters områdena. För delar av tätorter eller småorter utpekats som industrier eller verksamhetsområden i kommunens översiktsplan har inget skyddsavstånd använts.

## 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. Där det går att anta att det kan vara en olämplig överlappning med vind- eller solområde i område för ett mjukt stopp tas dessa områden bort. Detta sker genom en handpåläggning i GIS, och därefter genom en kvalitativ analys och bedömning av konsult.

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

## Del 3 – Specifik granskning med avseende på data

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

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

# 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.<sup>23</sup>

Därmed beräknar vi potentialen utifrån antaganden att 1,1 verk gör ett ytanspråk om 1 km<sup>2</sup>. Planeringsmässigt uppskattas att 1/3 av en planerad yta – det vill säga den som screenats fram i Elektrifieringsresan – har potential för att bli till faktisk yt-användning för vindkraftsproduktion.

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

Därmed har vi följande formel för att beräkna potentialen, där area anges i km<sup>2</sup>:

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

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

Där vi emellertid uppskattar att varje upprättat vindkraftverk kommer att ta upp maximalt ca 100x100 m<sup>2</sup> mark i realitet när det väl är upprättat.

Eftersom elnätet kan ha brist på kapacitet att tillstå 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 km<sup>2</sup> vilket också skulle beskriva potentialen som betydligt högre. Scenariot ovan kan därmed antas som ett lågscenario även i detta avseende.

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

## Solkraftsproduktion

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

## Antaganden

För att beskriva potentialen av sol på land utifrån den screening som 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

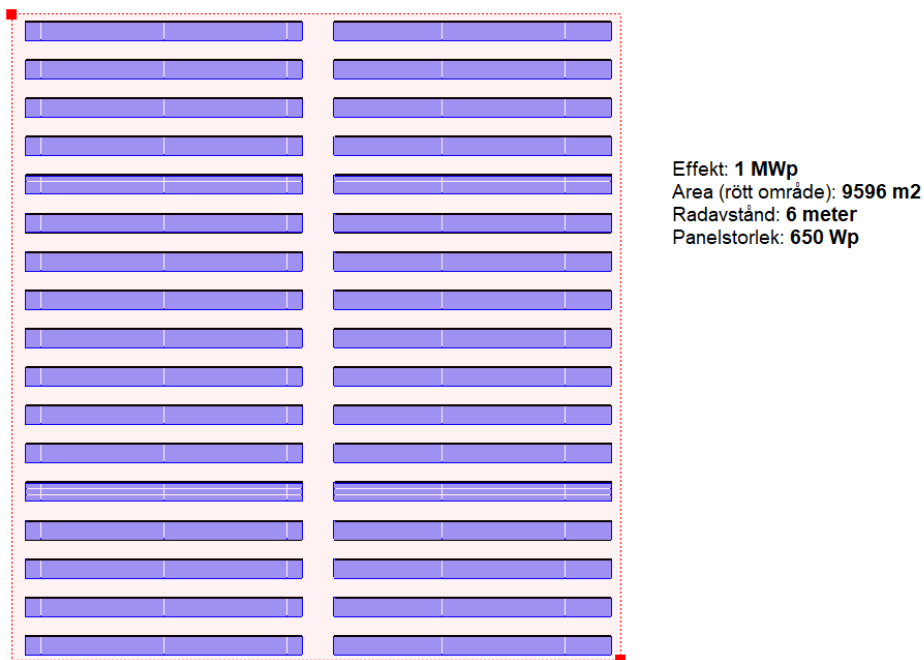
<sup>23</sup> Information hämtad från energimyndigheten 2023-12-13 på:

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

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 specifik 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 standardsolpark. I framtiden kan teknikutvecklingen medföra att solpotentialen är större och eftersom projektet är framåtblickande kan man därmed också anta att vi arbetar med lågscevarion när vi beskriver potentialen.

Standardparken antas enligt figur nedan:



Figur 19 - 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 vind- och solkraftsanläggningar geografiskt och att potentialen för vind och sol i kombination också bör undersökas vidare.

# Bilaga 2 – Hårda och mjuka stopp

Mjuka stopp - Försvarsmakten
FM Lågflygningsområde med påverkansområde
FM MSA-område (minimum safety altitude)
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)

Hårda stopp	Övrig information
Tätorter	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/ Buffer sol 50, 100m
Småorter	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/ Buffer sol 50, 100m
Fritidshusområden	Buffer Vind 500, 1000 & 1500 m/Buffer sol 50, 100m
Djur- och växtskyddsområden	
Myrskyddsplan	
Nationalparker	
Natura 2000 SCI	
Natura 2000 SPA	
Naturresevat	
Kulturresevat	
Naturvårdsområden	
RAMSAR	
Naturminnen	
Biotopskydd NVV	
Biotopskydd SKS	
Lutning över 10 grader (sol)	

<b>Mjuka stopp</b>	<b>Mjuka stopp som inte använts i samma utsträckning</b>
Sumpskogar	Strandskydd
Landskapsbildsskyddsområden	Väg funktionell vägklass 0–3
Våtmarker (VMI klass 1–3)	Järnväg
RI Friluftsliv	RI Väg
RI Naturvård	RI Järnväg
Naturvårdsavtal NVV	Kraftledning LM
Naturvårdsavtal SKS	Kraftledning SVK
Nyckelbiotoper	Vindkraft LM
RI Kulturmiljövård	Vindkraft VBK
RI Rörligt friluftsliv	Radarstationer
Vattenskydd	Enskilda bostadshus
Fornlämningar RAA	Bebyggelseområden
Fornlämningar SKS	
Objekt med naturvärde	
Flygplats influens inflygningsområde TRV	
Flygplats fält (landningsbanor)	
Lutning över 5 grader (sol)	

## Bilaga 3 – Metod solkraft på tak

Denna metodik syftar till att undersöka potentialen för solcellsanläggningar på stora tak med förutsättningar för en installerad effekt på minst 250 kW. I en tidigare förstudie har Västra Götalandsregionen (VGR) med hjälp av RISE skapat en metodik för en grov bedömning av potentialen för solelproduktion på byggnader inom VGR<sup>24</sup>. Metodiken har applicerats i detta projekt för att bedöma solelpotentialen på stora tak.

Dataunderlaget för denna studie är erhållen från dataunderlaget sammanställt i förstudien av RISE och VGR. En skillnad i utförandet är att potentialen för anläggningar större än 500 kW har inkluderats. Målet med beräkningarna är att ge en övergripande uppskattning av potentialen för solcellsinstallationer på stora tak i VGR, snarare än att presentera exakta siffror.

### Uppskattning av solelpotential på stora tak

Den producerade solelen beror på många faktorer: takets förutsättningar, solpanelens orientering, panelens tekniska egenskaper, väder och eventuell skuggning. Att beräkna den verkliga potentialen på en stor mängd tak kräver därför omfattande datainsamling. Däremot kan en grov uppskattning av solelpotentialen göras utifrån fallstudier. Den data som använts i studien är Lantmäteriets kartmaterial. Den totala ytan sett ovanifrån har beräknats med Lantmäteriets tjänst "Min karta"<sup>25</sup>.

Solelproduktionen uppskattas i två steg i förstudien, först genom att ta fram en täckningsgrad för solceller på större tak från olika byggnadskategorier och sedan genom att uppskatta den årliga elproduktionen per kvadratmeter installerad solelyta. Andelen av den totala byggnadsarean som täcks av solceller i Västra Götaland uppskattades genom fallstudier för olika byggnadskategorier. Täckningsgraden av solceller för olika byggnadskategorier finns i Tabellen nedan. Byggnadskategorierna småhus och flerfamiljshus inkluderades inte i beräkningarna. Småhus inkluderades inte då byggnaderna inte når upp i den önskade storleken på 250 kW. Flerfamiljshus inkluderades inte då de har en begränsning på 100 A i anslutningspunkten, motsvarande 69 kW, för att få vara en mikroproducent med möjlighet till skattereduktion<sup>26</sup> och därför byggs sällan anläggningar över 69 kW<sup>27</sup>.

<sup>24</sup> RISE Rapport, 2022:151, Potentialstudie solelproduktion byggnader VGR, 978-91-89757-41-7 <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1721493&dswid=8551>

<sup>25</sup> Lantmäteriet, Min karta. <https://minkarta.lantmateriet.se/>

<sup>26</sup> Energimarknadsbyrån, 2023, Att vara mikroproducent. <https://www.energimarknadsbyran.se/solceller/konsumenttratt/regler-och-beslut/att-vara-mikroproducent/>

<sup>27</sup> RISE Rapport, 2022:151, s. 11

Tabell : Andel av takyta som utgörs av solceller för olika byggnadskategorier.

Byggnadskategori	Täckningsgrad av solceller
Samhällsfunktioner	29%
Ekonomibyggnader	21%
Komplementbyggnader	21%
Verksamhet	40%
Industri	40%
Övrig	21%

Från täckningsgraden och en given total byggnadsarea kan därefter en uppskattning av solpanelernas area göras. Vidare kan en uppskattning av den årliga elproduktionen beräknas med ett nyckeltal av solelproduktion per kvadratmeter solceller. Ett nyckeltal för årlig elproduktion baserat på area uppskattades till 130 kWh/m<sup>2</sup> för samtliga byggnadskategorier i tidigare nämnda rapport. En uppskattning av den årliga elproduktionen kan göras med ekvation 1.

$$\text{Årlig elproduktion [kWh]} = \text{Byggnadsarea[m}^2] \times \text{täckningsgrad} \times 130 \text{ kWh/m}^2 \quad (1)$$

För anläggningar under 500 kW är elproduktionen skattebefriad<sup>28</sup>. Därför är det vanligt att bygga anläggningar under 500 kW och i förstudien av RISE har man satt en övre gräns på 2800 m<sup>2</sup> för storleken av anläggningar. För att visa på potentialen är det relevant att undersöka anläggningar större än 500 kW. Dels för att det byggs anläggningar över 500 kW, dels för att skatten kan förändras i framtiden, vilket resulterar i att gränsen inte längre blir relevant. Därför har beräkningarna delats upp i två kategorier, beräkningar av skattefri elproduktion för anläggningar under 500 kW och beräkningar för större anläggningar med beskattad elproduktion. I Västra Götaland finns två anläggningar över den storleken som kan användas för fallstudier. Hisingen Logistikpark på 3,7 MW<sup>29</sup> och Solskenet på 5 MW<sup>30</sup>. Arealen på anläggningarna har uppskattats med hjälp av flygfoton.

<sup>28</sup> Skatteverket, Skatt på el

[https://www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/energiskatt\\_pael.4.15532c7b1442f256bae5e4c.html](https://www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/energiskatt_pael.4.15532c7b1442f256bae5e4c.html)

<sup>29</sup> Svensk Solenergi, Solcellsparker <https://svensksolenergi.se/om-solenergi/anlaggningar/solcellsparker/>

Castellum, 2021, Castellums tak med 30 000 kvm solceller på Hisingen belönas med Solenergipriset <https://news.cision.com/se/castellum/r/castellums-tak-med-30-000-kvm-solceller-pa-hisingen-belonas-med-solenergipriset.c3342513>

<sup>30</sup> Svensk Solenergi, Solcellsparker <https://svensksolenergi.se/om-solenergi/anlaggningar/solcellsparker/>

Tabell: Solcellsparkar över 500 kW i Västra Götaland och deras omvandlingsfaktor från area [m<sup>2</sup>] till årlig elproduktion [kWh].

Park	Kommun	År	Effekt [MW]	Elproduktion, [MWh/år]	Byggnadsarea [m <sup>2</sup> ]	Elproduktion [kWh/år/kvm]
Solskenet	Borås	2021	5,0	5000	58 072	86
Hisingen Logistikpark	Göteborg	2021	3,7	3700	34 499	107

Det nyckeltal som användes för elproduktionen per år och kvadratmeter för anläggningar över 500 kW var medelvärdet av den årliga elproduktionen per kvadratmeter i Tabell 2, 100 kWh/m<sup>2</sup>. För dessa anläggningar har en årlig elproduktion per kvadratmeter beräknats enligt Ekvation 2.

$$\text{Årlig elproduktion}_{\text{obegränsad}} [\text{kWh}] = \text{Byggnadsarea} [\text{m}^2] \times 100 \text{ kWh/m}^2 \quad (2)$$

Anledningen till att beräkningarna inte använder solytans täckningsgrad är för att begränsningen på 500 kW inte ska inkluderas i beräkningarna. Fallstudierna av täckningsgraden är baserad på befintliga anläggningar som påverkas av rådande policy och politik vid byggnadstillfället<sup>31</sup>. Därför riskerar 500 kW gränsen för skattefri elproduktion inkluderas om resulterande täckningsgrad används.

### 6.2.1 Beräkning av den installerade effekten

En uppskattning av den årliga elproduktionen från en installerad kilowatt solceller i Västra Götaland går att testa via ett uppskattningsverktyg med tre olika databaser för solinstrålning. För vanliga förhållanden på solcellsmoduler, här antaget kiselmoduler med en uppskattad 14% förlust av elproduktion från modulen till elnätet, lutning på 35 grader och riktning rakt söderut, ligger årsproduktionen på cirka 1000 kWh el per installerad kW<sup>32</sup>. Det antagandet motsvarar 1 000 fullasttimmar årligen. Observera att detta endast är en grov bedömning av ett förhållande som bygger på flera faktorer. Resultatet är därför endast en fingervisning av solpotentialen på stora tak. Det finns aspekter som inte tas i beaktning, till exempel takets hållfasthet, karaktär eller lokala förutsättningar.

### 6.2.2 Antal tak med solpotential

För att filtrera antalet fastigheter som är lämpade för Solceller på tak har data sorterats utifrån önskemål från VGR att anläggning ska ha en installerad effekt på minst 250kW. Varje kW genererar 800–1100 kWh/år<sup>33</sup>. För att påvisa solpotentialen användes det lägsta värdet 800kWh/år för att beräkna den lägsta motsvarande årliga elproduktionen. Därför användes en årlig solelproduktion på 200 MWh som en nedre gräns för relevanta anläggningar.

Byggvärlden, 2020, Största solcellsanläggningen på tak <https://www.byggvarlden.se/storsta-solcellsanlaggnngen-pa-tak/>

<sup>31</sup> RISE Rapport, 2022:151, s.4

<sup>32</sup> European Commission, Photovoltaic Geographic Information System [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)

<sup>33</sup> <https://hemsol.se/solceller/produktion-per-ar-och-manad/>

