

Yttrande
2021-11-30



Ärende 2.2.1

Yttrande angående – Redovisning av uppdrag om fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborgs Stads tak och därmed minska klimatpåverkan

Yttrandet

SD anser att det finns stor potential i solceller. Priset går ständigt ner och det blir mer och mer lönsamt för privatpersoner att installera solceller på sina småhus. Tyvärr har inte stadens egna fastighetsbestånd hängt med i denna utveckling. Staden satsar istället på en föråldrad fjärrvärme som baseras på fossila bränslen.

Det är inte bara en fråga om klimat. Om man ser 30 år framåt i tiden så kommer vårt beroende av raffinaderierna och importerade fossila bränslen bara vara en bråkdel av vad det är idag. Luften kommer att vara mycket renare. Det kommer att krävas mindre fjärrvärme.

Det kommer dock finnas kvar bostäder och fastigheter som behöver värmas upp. Det kommer även finnas ett stort behov av el.

Sverigedemokraterna anser att det framtida elbehovet kan tillgodoses genom inhemsk vattenkraft och fjärde generationens kärnkraft. Egenproducerad el och värmeproduktion genom solceller kommer att stå för en allt större andel av det totala behovet.

Värmepumpar och värmelagring kommer att göra att den el och den värme som produceras kan utnyttjas bättre och på så sätt minskar kostnaderna för konsumenterna.

I den utredning som stadsledningskontoret presenterar har inte möjligheten att utnyttja solceller för att producera el till värmepumpar utvärderats. Om solceller på enskilda fastigheter kan driva egna bergvärmepumpar som producerar eget varmvatten som i sin tur förser fastigheterna med värme så har man autonoma system som inte behöver fjärrvärme och som samtidigt är nettoproducenter av el.

Att installera sådana självförsörjande enheter skulle göra staden mer oberoende av fjärrvärmens. Detta skulle minska sårbarheten samtidigt som man i princip eliminerar koldioxidutsläppen.

Man måste ha en vision om att Sverige ska bli en stor tillverkare och exportör av solceller. Skulle så bli fallet, och om kärnkraften samtidigt byggs ut, så skulle klimatnyttan med solceller bli enastående.



Tjänsteutlåtande

Utfärdat 2021-11-09

Diarienummer 0345/21

Handläggare

Sara Pettersson

Telefon: 031-368 00 55

E-post: sara.pettersson@stadshuset.goteborg.se

Redovisning av uppdrag om fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborgs Stads tak och därmed minska klimatpåverkan

Förslag till beslut

I kommunstyrelsen:

Kommunstyrelsens uppdrag 2021-02-10 § 123 till stadsledningskontoret, att återkomma med en fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborg Stads tak och därmed minska klimatpåverkan, förklaras fullgjort.

Sammanfattning

Kommunstyrelsen gav 2021-02-10 § 123 i enlighet med yrkande från MP, V, S och D, stadsledningskontoret i uppdrag att återkomma med en fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborg Stads tak och därmed minska klimatpåverkan. Uppdraget redovisas i detta tjänsteutlåtande.

Det finns flera sätt att beräkna klimatnytta på och det kräver att ett antal antaganden görs kring exempelvis hur solcellen produceras och vilka utsläppsnivåerna är från elsystemet nu och i framtiden. De beräkningar och bedömningar som är gjorda i denna utredning visar att det finns en klimatnytta av att installera solceller på stadens tak. Beräkningen visar att det räcker med att 7–14 procent av den producerade elen tränger undan annan fossil el för att det ska uppstå en klimatnytta. Den största samhällsekonomiska nyttan bedöms vara minskning av koldioxidutsläpp.

Stadsledningskontoret har även sammanställt mängden installerade solceller på stadens tak i dagsläget, samt gjort en översiktlig beräkning av potentialen fram till år 2030.

I samband med installation av solceller uppstår en investeringskostnad. Priset på solceller har sjunkit kraftigt de senaste åren och driftkostnaderna är generellt sett låga. Huruvida investeringen är lönsam eller inte beror på ett antal antaganden där parametrar såsom egenanvändningsgrad, ränta och avkastningskrav spelar stor roll.

Sammanfattningsvis bedömer stadsledningskontoret att potentialbedömningar, lönsamhet och mål måste omprövas regelbundet eftersom förutsättningarna ändras över tid. På en

hela staden-nivå är det genom åtgärderna i energiplanen som det finns möjlighet att få en samlad styrning och uppföljning av hur nämnderna och bolagen arbetar med frågan.

Bedömning ur ekonomisk dimension

Kostnaderna för att installera solceller påverkas av flera olika faktorer och förändras över tid. En standardlösning kostar i dagsläget cirka 10 000–15 000 kronor per kilowatt (kW) i inköp och installation. Kostnaderna för solceller har sjunkit de senaste åren och bedömningen är att den trenden kommer att fortsätta med en fortsatt teknikutveckling. Större tak kan bli billigare än det angivna spannet, medan mindre tak samt solceller i en avvikande färg eller utformning kan bli dyrare.

Solceller har en förväntad livslängd på cirka 30 år och har relativt låga driftkostnader. Ränta, avkastningskrav och möjligheten att använda den egenproducerade elen är faktorer som har störst påverkan på investeringens lönsamhet. Stadens verksamheter har olika förutsättningar att få lönsamhet då bolagen har ett avkastningskrav att förhålla sig till, till skillnad från nämnderna. Dessutom skiljer sig möjligheten att använda den egenproducerade elen i fastigheten.

Mer om den ekonomiska dimensionen och lönsamhetsanalysen finns att läsa under rubrikerna Kostnader, intäkter och lönsamhet samt Samhällsekonomi.

Bedömning ur ekologisk dimension

Installation av solceller bedöms ha en i huvudsak positiv miljönytta med fokus på minskade klimatutsläpp. Det går i linje med klimatmålen i stadens miljö- och klimatprogram 2021–2030. Så länge den gängse tekniken med kiselbaserade solceller används är påverkan i huvudsak relaterat till att det går åt mycket energi i samband med produktion. Den mesta produktionen av solceller sker idag i Ostasien. Det är också viktigt att solceller återvinns när de är uttjänta. Lokalt leder solceller inte till några utsläpp i samband med användningen och det är också en tyst energikälla som ofta ligger nära användaren, vilket ger låga överföringsförluster. Solceller placerade på tak bedöms generellt ha mindre påverkan än solcellsparkar eftersom parker kan stå i konflikt med annan markanvändning. Mer om den ekologiska dimensionen finns att läsa under rubriken Solcellers klimatnytta i Göteborg.

Bedömning ur social dimension

Påverkan på den sociala dimensionen av ökad installation av solceller på stadens tak är liten. Solceller som installeras görs oftast i samband med nybyggnation eller renovering. Solceller kan potentiellt sett upplevas estetiskt störande men det kan också upplevas som positivt, till exempel genom att staden visar på drivkraft i klimatfrågan. Lokalt leder solceller inte till några utsläpp som påverkar hälsan och det är också en tyst energikälla. Barn är särskilt känsliga för luftföroreningar och buller och det är därför positivt med solceller ur ett barnperspektiv.

Bilaga

Kommunstyrelsens protokollsutdrag 2021-02-10 § 123

Ärendet

Kommunstyrelsen gav 2021-02-10 § 123, i enlighet med yrkande från MP, V, S och D, stadsledningskontoret i uppdrag att återkomma med en fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborg Stads tak och därmed minska klimatpåverkan. Uppdraget redovisas i detta tjänsteutlåtande.

Beskrivning av ärendet

Av yrkandet från MP, V, S och D, som ligger till grund för uppdraget framgår att analysen ska vara fördjupad utifrån de beräkningar som finns i rapporten Fossilfritt Göteborg – vad krävs? För att få en tydligare bild av var klimatnyttan och den samhällsekonomiska nyttan med solceller är som störst önskar politiken en fördjupad analys utifrån de beräkningar som finns i rapporten. Fossilfritt Göteborg – vad krävs? bygger vidare på information som togs fram i rapporten Solceller i Göteborg, varför stadsledningskontoret utgått bland annat denna rapport i bedömningar och beräkningar.

Stadsledningskontorets beredning av uppdraget

Stadsledningskontoret har identifierat och intervjuat berörda förvaltningar och bolag i staden i syfte att samla in information om både nuläge och historik. Kontoret har varit i kontakt med fastighetskontoret, idrotts- och föreningsförvaltningen, kretslopp och vattenförvaltningen, lokalförvaltningen, miljöförvaltningen, stadsbyggnadskontoret, Higab AB, Got Event AB, Göteborgs Stads Parkering AB (Parkeringsbolaget), Liseberg AB, Göteborgs Hamn AB, Renova AB, Göteborg Energi AB, Älvstranden Utveckling AB och berörda bolag inom Framtidenkoncernen (Familjebostäder, Gårdstensbostäder, Bostadsbolaget, Poseidon, Göteborgslokaler samt Framtiden Byggutveckling). Resultatet från intervjuerna och insamlandet av information finns sammanställt under rubriken Stadens aktörer nedan.

Stadsledningskontoret har även deltagit på en stadenintern solelträff. Gruppen sammankallas av Göteborg Energi och består av representanter från miljöförvaltningen, idrotts- och föreningsförvaltningen, lokalförvaltningen, Higab och Förvaltnings AB Framtiden (Familjebostäder, Gårdstensbostäder, Bostadsbolaget, Poseidon och Göteborgslokaler).

Stadsledningskontoret har haft ett nära samarbete med miljöförvaltningen i framskrivandet av detta tjänsteutlåtande. Miljöförvaltningen har bidragit med expertkunskaper och synkroniserat uppdraget med stadens kommande energiplan.

Utvecklingen för solceller

Utvecklingen kring solceller har gått fort de senaste åren både gällande ekonomi och teknik. Utvecklingen är fortsatt stor både för solceller och för energisystemet i stort. Solceller är en del av ett komplext energisystem som styrs av både regelverk, teknisk potential, utbyggnad av andra energislag, lönsamhet, tillstånd och elmarknad. Allt detta påverkas i sin tur av ett antal parametrar, vilket visualiseras i figur 1 nedan.



Figur 1. Exempel på ett antal viktiga faktorer som påverkar hur mycket av ett visst kraftslag som byggs ut i ett 100 procent förnybart elsystem. (Källa: Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem. Delrapport 1: Framtidens elsystem och Sveriges förutsättningar, ER 2018:16)

Enligt en undersökning från Energimyndigheten är Göteborg den kommun i Sverige som står för högst installerad effekt från solcellsanläggningar, 39,8 megawatt (MW). Under 2020 var Göteborg nära att fördubbla den installerade effekten från nätanslutna solcellsanläggningar, från 22,6 till 39,8 MW. Det finns nu totalt 1 712 solcellsanläggningar i Göteborg, vilket är en ökning med 603 anläggningar på ett år. Till antal utgör stadens anläggningar knappt 10 procent av dessa men desto större andel av den installerade effekten.

Branschföreningen Svensk Solenergi har sammanställt en lista över de största solcellsanläggningarna i Sverige. Tre av de tio största anläggningarna finns i Göteborg. Dessa är Göteborg Energis anläggningar i Säve (plats 4) och Utby (plats 5) på 5,5 MW vardera samt Castellums anläggning Hisingen Logistikpark (plats 9) på 3,7 MW.

Tidigare utredningar

Fossilfritt Göteborg – Vad krävs? (R 2018:13)

Miljö- och klimatanmännen tog 2018 fram rapporten Fossilfritt Göteborg – Vad krävs? Rapporten kartlägger vilka lokala åtgärder som krävs för att Göteborg ska kunna bli fossilfritt inom ramen för 1,5-gradersmålet från FN:s klimatavtal. Rapporten ger förslag på 82 konkreta åtgärder inom 15 områden för att minska utsläppen av växthusgaser. Ett av områdena är Förnybar energi, där det finns förslag på åtgärder som berör solceller. Beräkningar och antaganden som ligger till grund för effektbedömningen är inte exakta utan innehåller osäkerheter och uppskattningar. Miljöeffekten är omvandlad till så kallade koldioxidkvaliteter och det finns tre nivåer för varje åtgärd: upp till 1 000 ton, 1 000–10 000 ton och över 10 000 ton. Kostnaden, de ekonomiska effekterna på staden, är beräknad som ackumulerad till år 2030 och har följande spann: upp till 5 mnkr, 5–50 mnkr, 50–500 mnkr och över 500 mnkr.

Rapporten anger att relationen mellan åtgärderna i rapporten är komplex. Ibland beror de av varandra och ibland syftar de till att nå samma förändring.

I rapporten finns följande åtgärd som förslag gällande solceller: ”Installera solceller och solfångare på kommunala fastigheters tak och mark”.

I bilagan till rapporten finns det mer information gällande den föreslagna åtgärden: ”Elproduktionen från solceller inom Göteborgs Stad utgör idag cirka 3 procent av stadens förnybara elproduktion vilket motsvarar knappa 3 GWh. En utredning gjord inom Göteborgs Stad (Palmgren, 2016) visar att potentialen för solceller på Framtidens och lokalförvaltningens tak år 2030 är 50–55 GWh (20–25 respektive 30) med beaktande av takunderhåll och nyproduktion. /.../ I samma rapport visar Chalmers att potentialen för Göteborgssamhället i stort (såväl kommunalt som privat) med beaktande av taktyper med god solinstrålning är klart störst för småhus. Åtgärdens effekt baseras på att den fulla potentialen installeras på Framtidens och lokalförvaltningens fastigheter i enlighet med rapporten samt att övriga kommunala fastighetsägare gör motsvarande satsning (bedöms som tillkommande 20 procent). De minskade utsläppen har beräknats genom att anta att nordisk elmix (125 g CO₂e/kWh) ersätts med solceller (45 g CO₂e/kWh), det vill säga en minskning om 80 gram CO₂e per producerad kWh /.../. Det behöver utredas hur höga krav på klimatneutral tillverkning som staden kan ställa. Inom det här området bör staden som stor beställare kunna spela stor roll som pådrivande av teknikutveckling.”

I rapporten ingick Poseidon, Familjebostäder och Bostadsbolaget i Framtidens potentialberäkning.

Solceller i Göteborg – Samarbetsprojekt mellan Göteborg Energi och Framtiden Potentialberäkningarna i rapporten Fossilfritt Göteborg – Vad krävs? baserades på en annan rapport, Solceller i Göteborg. Den togs fram 2016 av Göteborg Energi i syfte att fastställa Framtidens och Göteborg Energis möjligheter för utveckling av elproduktion från solceller samt vilka möjligheter det finns att tillsammans skapa synergieffekter och utreda möjliga affärsmodeller. I framtagandet av rapporten arbetade Göteborg Energi och Framtiden även ihop med lokalförvaltningen, Chalmers tekniska högskola och Göteborgs Universitet. De slutsatser och rekommendationer som framkom av studien är följande:

”Med rätt förutsättningar kan solceller ge ett betydande bidrag till Göteborg Stads elförsörjning 2030. För att det ska bli verklighet krävs förändrade spelregler för etablering av solceller på befintliga tak. /.../ Fastighetsägare behöver känna en långsiktig trygghet i att kunna uppföra solcellsanläggningar där de bästa förutsättningarna finns. Det finns förhållandevis bra förutsättningar för uppförande av solceller i samband med nyproduktion samt i samband med takrenoveringar. Dock behöver de fastighetsägande aktörerna ta fram utökade riktlinjer för att säkerställa att korrekta beslutsunderlag kommer fram och där det bör framgå om det finns andra värden än ekonomiska som kan vägas in i beslutsprocessen.”

Energiplanen

Stadsledningskontoret har genom beslut i kommunstyrelsen 2019-11-20 § 872 fått i uppdrag att säkerställa att stadens energiplan uppdateras i samband med arbetet med att ta fram ett nytt miljö- och klimatprogram. Framtagandet av en ny energiplan drivs som ett eget projekt under ledning av miljöförvaltningen. Miljö- och klimatnämnden beslutade 2021-06-15 § 144 att låta remittera förslag till energiplan fram till den 30 september 2021.

Ett syfte med energiplanen är att driva på genomförande av åtgärder som leder till att Göteborgs Stad når de energirelaterade målen i Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021–2030. Remissversionen av energiplanen består av nio åtgärdsrubriker varav en är Förnybar el, där solceller ingår. I detta avsnitt konstateras

bland annat att det fortfarande finns en stor outnyttjad potential vad gäller lämpliga ytor för att bygga solceller på kommunala fastigheter. Det står även att ”Göteborgs Stad ska vara föregångare och göra småskalig förnybar elproduktion synlig för att skapa intresse, inspirera och driva marknaden framåt. Installation av solceller på byggnaders tak och fasader och över parkeringsplatser är ett effektivt sätt att utnyttja ytor som samtidigt minskar behovet av att bygga stora anläggningar på exempelvis odlingsbar mark”.

Kopplat till denna utredning om fler solceller på tak finns i remissversionen av energiplanen bland annat åtgärdsförslaget att ”alla fastighetsägande och byggande styrelser och nämnder ska upprätta en solenergiplan där möjligheten för utbyggnad av solceller på befintliga byggnader och nyproduktion utreds, målsätts och planeras”. Det finns även ett åtgärdsförslag att alla fastighetsägande styrelser och nämnder vid takreoveringar alltid ska ”genomföra en kostnadskalkyl för att anlägga solpaneler som ett alternativ till ett konventionellt tak”.

Remisstiden är slut och miljöförvaltningen arbetar just nu med att hantera remissvaren. Energiplanen planeras att tas upp för beslut i miljö- och klimatnämnden i december 2021, för vidare hantering i kommunstyrelsen och slutligen kommunfullmäktige under våren 2022.

Klimatlöften 2022 – Vi installerar solenergi

Kommunstyrelsen har gett miljö- och klimatnämnden möjlighet att yttra sig över Västra Götalandsregionens och länsstyrelsens inbjudan till Göteborgs Stad att delta i Kommunernas klimatlöften inför 2022. Kommunernas klimatlöften är en del av kommunernas förväntade åtaganden som ett led i att genomföra Klimat 2030 – Västra Götaland ställer om, som Göteborgs Stad deltar i. Löftena består av 20 konkreta åtgärder. Miljö- och klimatnämnden föreslår att 17 av klimatlöftena ska antas och ett av dessa löften är ”Vi installerar solenergi”. Nämnden hänvisar bland annat till åtgärden i energiplanens remissversion, att ”alla fastighetsägande och byggande styrelser och nämnder ska upprätta en solenergiplan där möjligheten för utbyggnad av solceller på befintliga byggnader och nyproduktion utreds, målsätts och planeras” och det arbete som pågår inom Framtiden och lokalnämnden. Ärendet är anmält till kommunstyrelsens sammanträde den 24 november 2021.

Redovisning av stadsledningskontorets uppdrag

I det följande redovisas uppdraget genom att först beskriva kort om nuläge och förutsättningar hos olika aktörer i staden. Sedan beskrivs beräkningar och bedömningar av klimatnytta och kostnader och därefter ett resonemang om samhällsekonomi.

Stadens aktörer

I staden finns flera aktörer som har olika roller kopplat till solceller. En del är fastighetsägare och kan installera solceller på sina tak och andra kan på olika sätt skapa förutsättningar för att kunna installera solceller.

Möjligheten att kunna få lönsamhet i solcellsinvesteringar skiljer sig åt för stadens olika fastighetsägare. Exempel på olika förutsättningar är avkastningskrav och egenanvändningsgrad. Med egenanvändningsgrad avses den andel av den producerade elen som används i den aktuella fastigheten. I de flesta hyreshusen innebär det att elen inte används av hyresgästerna utan bara till el i gemensamhetsutrymmen. Andra faktorer

som skiljer sig åt för de olika fastighetsägarna är byggnaders kulturvärden, takkonstruktioner och om det finns beslutade mål eller planer.

Nedan beskrivs kortfattat stadens olika aktörer. Utöver nedanstående aktörer är även miljö- och klimatnämnden en viktig möjliggörare utifrån ansvaret för stadens miljö- och klimatprogram och stadens energiplan samt ansvaret för det miljöstrategiska arbetet i staden.

Stadsledningskontoret har begärt in uppgifter om nuläget gällande installation av solceller på samtliga tak i staden. Frågan har ställts till 18 förvaltningar och bolag. Syftet var att få en bild över hur stadens aktörer arbetar med solceller, hur det fördelar sig över olika nämnder/bolag samt hur utvecklingen har varit de senaste åren. Stadsledningskontoret ställde också frågor kring hur framtida planering ser ut, vilket redovisas under respektive nämnd/styrelse nedan.

Nuläge solceller på kommunala fastigheter

Nedan tabell redovisar ett nuläge för installationer fram till september 2021 för 17 nämnder och bolag. Byggtutveckling AB ingår inte eftersom deras projekt vid färdigställande övergår till någon av de förvaltande bolagen inom Framtiden.

Tabell 1. Installerade solcellsanläggningar på stadens tak per september 2021.

Nämnd/styrelse	Framtiden-koncernen (5 bolag) ⁴	Lokal-nämnden	Higab-koncernen (3 bolag)	Övriga bolag (5 bolag)	Övriga nämnder (3 nämnder)	Totalt
Antal installerade solcellsanläggningar	98	81	10	3 ²	7	199
Installerad effekt (kW)	3 930	7 422	692	167	364	12 575
Årlig produktion ¹ (MWh)	2 776	6 498	403 ³	135	173 ³	9 985

1. Sammanställningen innehåller både beräknade och faktiska siffror samt att några anläggningar saknar uppgift om produktion
2. Två av bolagen har 0 anläggningar
3. Beräkning för en anläggning saknas i sammanställningen
4. Inkluderar inte Byggtutveckling AB

År 2016 gjordes en sammanställning i rapporten Solceller i Göteborg och då var total installerad effekt 782 kilowatt (kW). Vid ett uppföljande möte 2019 sammanställdes den totalt installerade effekten och var då cirka 10 800 kW. Sammanställningarna inkluderade då bara lokalnämnden, delar av Framtiden och Göteborg Energi men inkluderade solcellsparken i Säve (5500 kW). Stadsledningskontorets sammanställning i september 2021 visar på en total installerad effekt på tak på 12 575 kW. Utöver detta rapporterar förvaltningar och bolag att fler anläggningar är på gång att färdigställas under året. I denna sammanställning ingår dock fler förvaltningar och bolag än 2016 och 2019. Resultatet visar att lokalnämnden och Framtiden står för cirka 90 procent av den installerade kapaciteten. Utöver detta har Göteborg Energi byggt två solcellsparkar med

en kapacitet på totalt 11 000 kW. Sammanställningarna är dock gjorda vid olika tillfällen och av olika grupper, vilket kan göra att siffrorna inte är helt jämförbara men det ger en fingervisning av nuvarande kapacitet och utvecklingen de senaste åren.

Göteborg Energi AB

Göteborg Energi har flera roller kopplat till installationer av solceller genom att vara både nätägare och elhandelsbolag. En roll är att sprida kunskap om solenergi och hur det är att vara mikroproducent. Bolaget har till exempel tagit fram den så kallade Solkartan, en interaktiv webbkarta där alla fastighetsägare kan se vilken potential solceller har på deras tak. Kartan håller på att uppdateras under 2021.

I Göteborgs Stads budget 2017 fanns ett uppdrag till Göteborg Energi, att i samarbete med lokalnämnden och stadens fastighetsbolag, bygga solceller på kommunala fastigheters tak. Uppdraget förklarades fullgjort i årsredovisningen 2017 med kommentaren att Framtiden installerat solceller på tak, lokalnämnden antagit ett solenergiprogram och Göteborg Energi utreder möjligheter för solcellsparker.

Göteborg Energi har också arbetat med att bygga solcellsparker. Under 2017 kom ett medborgarförslag om att bygga en solcellspark i Göteborg. Parken som byggdes vid Säve, Solevi, var vid idrifttagandet störst i Sverige, 5,5 megawatt (MW). Göteborg Energi hade som mål att installera 10 MW till år 2020. Målet är uppnått genom byggandet av den andra parken i Utby. Det finns just nu inga planer på fler installationer inom bolaget.

Utöver det har Göteborg Energi en anläggning på 36 kW på huvudkontorets tak.

Byggnadsnämnden

Byggnadsnämnden ansvarar för detaljplaner och bygglov och informerar om gällande regelverk för solceller bland annat på webben.

Sedan den 1 augusti 2018 krävs inte bygglov för att montera solcellspaneler och solfångare på en byggnad under vissa förutsättningar. Solceller på byggnader som är kulturhistoriskt särskilt värdefulla eller ligger i ett område som finns med i stadens bevarandeprogram kräver dock bygglov. Det kan också finnas krav på utökad lovplikt i vissa detaljplaner. Dessutom kan det vara anmälningspliktigt.

Byggnadsnämnden har på uppdrag av kommunfullmäktige 2020-06-16 § 12, utrett frågan om hur det går att underlätta optimal placering av solceller på byggnader. Kortfattat spelar takets lutning och byggnadernas orientering relativt liten roll för solcellernas effektivitet så länge de inte pekar mot norr.

Byggnadsnämnden har tillsammans med fastighetsnämnden fått följande uppdrag i kommunfullmäktiges budget 2021: ”att utreda hur staden kan få fler solceller och gröna tak, exempelvis genom ändringar i taxor, planarbete eller genom markanvisningar.” Detta uppdrag kommer redovisas till kommunfullmäktige via ordinarie uppföljning.

I nuläget bedömer stadsbyggnadskontoret att det inte är möjligt att ställa krav på gröna tak eller solceller i samband med lov, planläggning eller markanvisning. Detta då det skulle ses som tekniska särkrav, vilket inte är förenligt med rådande lagstiftning. Stadsbyggnadskontoret bedömer vidare att det inte heller är lämpligt med ändring av taxan i form av en lägre avgift då det skulle strida mot likställighetsprincipen och självkostnadsprincipen.

Fastighetsnämnden

Fastighetsnämnden har två olika roller när det handlar om solceller. Den ena är en strategisk roll i att kunna styra genom markanvisningar. Detta bedöms ha den största potentialen för att få fler solceller i Göteborg och då inte bara på kommunala fastigheter. Här ställs dock inga krav på solceller eftersom kommuner inte får ställa tekniska särkrav i sina markanvisningar som går utanför lagstiftningen. I stadens riktlinje för markanvisningar står att:

”Göteborgs Stad ska främja ett hållbart ekologiskt byggande och eftersträvar därför att ny bebyggelse planeras för ett klimat- och miljöeffektivt genomförande. Göteborgs Stad kan kräva att byggintressenten påvisar att byggnaders drift är energi- och resurseffektiv samt att byggnader har minimal klimat- och miljöpåverkan. För att främja ekologisk hållbarhet kan Göteborgs Stad som villkor för markanvisning exempelvis ange

- att åtgärder vidtas för att exempelvis fördröja och rena dagvatten, förbättra luftkvalitet, minska buller eller erbjuda rekreationsmöjligheter och biologisk mångfald.
- att specifika krav på bebyggelsen i syfte att uppnå en klimatsmart bebyggelse eller nå uppsatta miljömål.”

Fastighetsnämndens andra roll är att förvalta markreserven inklusive eventuella byggnader som står på den, där cirka 20 procent av dessa är del av ett strategiskt innehav. Nämndens fastigheter har olika förutsättningar för att ha solceller. Det beror till exempel på långsiktigheten i ägandet, bärigheten på taket, att den ekonomiska modellen varierar, bevarandekrav och respektive verksamhets energianvändning. Nämnden arbetar dock med att få till solceller men det kräver utredning och anpassning till det enskilda fallet. I dagsläget finns det solceller på två industribyggnader och nämnden har med frågan vid renovering av tak på till exempel ridanläggningar.

Nämnden ska bidra till byggnadsnämndens uppdrag i kommunfullmäktiges budget 2021 (se under rubrik Byggnadsnämnden).

Lokalnämnden

Lokalnämnden är den verksamhet i staden som ligger främst i arbetet med att installera solceller på tak. Nämnden beslutade 2017 om ett solenergiprogram 2018–2030, som svar på uppdraget i stadens budget 2017, att solceller ska byggas på kommunala fastigheters tak. Det fanns även vid den tidpunkten ett mål om förnybar produktion i då gällande klimatstrategiskt program. Målet är att lokalnämnden ska producera mer än 35 gigawattimmar (GWh) sol per år 2030. Det innebär att det i snitt ska installeras 2,7 GWh per år. Nämnden planerar att installera solceller på all nyproduktion och vid takomläggning där förutsättningarna är rätt. Nämnden har en investeringsbudget för detta om cirka 30 mnkr per år, vilket innebär cirka 35 projekt. Allteftersom de största projekten installeras kommer det bli fler projekt att färdigställa per år och 2021 bedömer förvaltningen att det kommer att resultera i cirka 50 projekt, det vill säga nästan ett projekt i veckan.

Det höga tempot medför en del utmaningar, till exempel att det krävs bra kompetens både internt och hos entreprenörer. Nämnden arbetar med att förbättra sig inom betydande områden såsom drift, skötsel, upphandling och uppföljning.

Nämnden har identifierat en del hinder för att installera solceller på tak; till exempel klarar vissa tak inte tyngden, krav vid bygglov och att det kan vara svårt att kombinera solceller med kulturhistoriskt värdefulla miljöer.

Lokalnämnden ligger långt fram inom området även nationellt sett och har premierats med Solcellspris 2020 från branschföreningen Svensk Solenergi. Nämnden är just nu en av Sveriges största beställare av solcellsentreprenader.

I solenergiprogrammet har nämnden analyserat lönsamheten för solceller som en helhet och inte för varje byggnad för sig. Nämnden har goda förutsättningar i att de använder egenproducerad el och profilen för elanvändningen stämmer överens med när den produceras över dygnet. I sina kalkyler räknar nämnden med kommunens internränta.

Förvaltnings AB Framtiden (Framtiden)

Framtidens styrelse beslutade 2018 att avsätta medel för en satsning på solceller. Satsningen var, liksom lokalnämndens solcellsprogram, svar på uppdraget i stadens budget 2017, att solceller ska byggas på kommunala fastigheters tak. Styrelsen har beslutat om att installera 10 000 kW på 5 år och för detta har 140 mnkr avsatts för hela perioden. Målet är bland annat taget utifrån takten på nybyggnation, hur mycket befintliga tak koncernen har, renovering och själv användningsgrad. Eftersom priserna på solceller har gått ner de senaste åren finns utrymme att installera en större effekt för de avsatta medlen. Målsättningen inkluderar inte Göteborgslokaler eftersom bolaget inte var en del av Framtiden när beslutet fattades.

Uppföljning av satsningen redovisas till styrelsen två gånger per år. Den senaste uppföljningen visar att de förvaltande bolagen ligger i fas med sina satsningar men att det installerats mindre än planerat i samband med nybyggnation, det vill säga det som Framtiden Byggutveckling producerar. Detta arbetar bolaget med att förbättra under den kvarstående tiden av satsningen. I nuläget finns det 17 pågående projekt i nybyggnation där solceller är planerade att installeras. Dessa projekt kommer att färdigställas mellan 2021 och 2027. Åtta projekt har kommit så långt i planeringen att det finns data och för dessa är den sammanlagda planerade effekten 654 kW.

Förutsättningarna för nybyggnation ser annorlunda ut än för renovering. Mellan de förvaltande bolagen finns det också olika förutsättningar, exempelvis har Gårdstensbostäder gemensamhetsabonnemang och kollektivmätning av el i sina fastigheter vilket ger en fördelaktigare investeringskalkyl. Dotterbolagen arbetar på olika sätt utifrån Framtidens målsättning. Något bolag har redan nått sin fulla ekonomiska potential, ett annat har gjort en detaljerad plan för den tekniska potentialen och utgår då från de projekt som bedöms ha störst lönsamhet, och ett tredje har översiktligt bedömt att finns tillräckligt stor potential för att nå koncernens mål till 2022.

Övriga fastighetsägare

Utöver redan nämnda fastighetsägare har staden ett antal nämnder och bolag som äger fastigheter och/eller byggnader. I den här sammanställningen inkluderas Higab, Älvstranden Utveckling, Got Event, Parkeringsbolaget, idrotts- och föreningsnämnden, kretslopp och vattennämnden, Liseberg, Renova och Göteborgs Hamn. De utgör en relativt heterogen grupp med olika förutsättningar för att installera solceller på sina tak.

Idrotts- och föreningsnämnden har idag tre anläggningar på sina tre bad och dessa konsumerar all producerad el. Under 2021 bygger nämnden en bandyanläggning med

solceller på taket. För närvarande finns inga uppsatta mål eller planer för hur nämnden ska arbeta med solceller.

Kretslopp och vatten har en anläggning installerad på Alelyckans ställverk och ytterligare två anläggningar finns planerade. Nämnden arbetar med att ta fram en energiplan som beräknas vara klar under 2022. Planen ska innehålla åtgärder för att producera egen energi.

Higab har två anläggningar, en på sitt kontor och en på Pedagogen. Potentialen för framtida solcellsprojekt tas upp när om-/nybyggnad sker för att eventuellt projektanpassa utförandet. Det finns ingen genomförandeplan för i vilken utsträckning solceller ska installeras på bolagets tak i dagsläget.

Parkeringsbolaget har tre anläggningar i drift och har gjort en bedömning att potentialen är cirka 14 anläggningar, vilket motsvarar 9 procent av bolagets årliga elförbrukning. Styrelsen antog 2018 en 5-årig plan för solcellsutbyggnad.

Älvstranden Utveckling har idag 5 anläggningar. Bolaget har som mål att installera ungefär en anläggning per år om det är möjligt avseende lämpliga ytor och tillgång på resurser. Bolaget försöker även få med solceller i samband med större ombyggnationer.

Got Event har en anläggning på Ullevi som installerades redan 2007. I samband med remitteringen av energiplanen lämnade bolaget en potentialskattning för solceller på fler av deras anläggningar, men bedömer att mer utredningar kommer att krävas för att veta om potentialen går att realiseras.

Liseberg har i dagsläget inga solceller på sina tak men kommer under 2021/2022 att ta fram en inköps- och energiförsörjningsplan som inkluderar solceller.

Göteborgs Hamn har sedan 2015 en anläggning på Amerikaskjulet. Bolaget arbetar under 2021/2022 med att ta fram en strategi för solceller och där ingår att titta på tekniska och ekonomiska förutsättningar.

Renova har ännu inga solceller installerade. Bolaget har gjort en översiktlig bedömning av potentialen men det finns ingen plan för hur och om de ska gå vidare.

Potentialen på stadens tak

Framtidenkoncernen och lokalnämnden står för runt 80 procent av Göteborgs Stads totala potential. Detta enligt rapporten Fossilfritt Göteborg – vad krävs? Potentialen för merparten av dessa aktörers tak har tidigare uppskattats i rapporten Solceller i Göteborg – Samarbetsprojekt mellan Göteborg Energi och Framtiden. Även om rapporten togs fram för cirka 5 år sedan är det den mest relevanta potentialuppskattningen som finns att tillgå i nuläget. Bedömningen är att den i huvudsak bibehållit sin aktualitet om den justeras för ökat byggnadsbestånd. Uppskattningarna i detta tjänsteutlåtande utgår från denna tidigare rapport.

Med potential avses här takytor som anses ha god solinstrålning och goda förhållanden i övrigt, alltså ekonomisk snarare än teknisk potential, det vill säga den potential som kan realiseras under rimliga ekonomiska villkor. Vad som är rimliga ekonomiska villkor kan variera beroende på antaganden. Med teknisk potential däremot, avses potential som kan realiseras utan hänsyn till kostnader, det vill säga då endast tekniska och fysiska hinder begränsar potentialen. Det går alltså att installera långt mer solceller än vad som anges av

den ekonomiska potentialen. Potentialen som anges i detta tjänsteutlåtande kan inte realiserats direkt, utan många av installationerna måste samplaneras med takunderhåll. Detta innebär att hela potentialen kan realiserats tidigast till runt år 2030.

I rapporten Solceller i Göteborg presenteras olika uppskattningar av solelpotentialen för tak i Göteborg. Lokalförvaltningen, Bostadsbolaget och Familjebostäder har gjort egna skattningar av potentialen på sina respektive tak, där hänsyn tagits till underhållsplaner, solinstrålning och hinder på taken. Poseidon antas ha samma potential som Familjebostäder på grund av deras likartade fastighetsbestånd. Aktörerna har valt egna metoder för att uppskatta potentialen. Gemensamt för dem är dock att takytor som ansetts ha för låg solinstrålningsgrad, eller av andra skäl ansetts vara olämpliga på grund av olika komplikationer, har exkluderats.

I rapporten från 2016 gjordes även en översiktlig potentialberäkning av Chalmers. Dessa uppskattningar baseras inte på någon detaljkunskap om respektive fastighet utan på mycket generella antaganden. Uppskattningen från Chalmers för Framtidens flerbostadshus anger en ungefär dubbelt så stor potential som bolagens egna uppskattningar. Samtliga uppskattningar landar i att 5–20 procent av takytorna är lämpliga för solceller.

Av uppskattningarna i rapporten Solceller i Göteborg är de som gjorts av stadens egna aktörer de mest gedigna, varför stadsledningskontoret utgår från dem. Enligt dessa uppskattningar var potentialen för 2016 års byggnadsbestånd för Bostadsbolaget, Familjebostäder och Poseidon sammanlagt runt 32 MW eller 23 GWh per år. Framtidenkoncernens byggnadsbestånd beräknas, enligt koncernens egna prognoser 2021, vara runt 20 procent större år 2030 än 2016, varför det är troligt att anta att detsamma gäller potentialen. Potentialen givet 2030 års byggnadsbestånd för Bostadsbolaget, Familjebostäder och Poseidon tillsammans blir därmed runt 38 MW eller 28 GWh per år. Potentialen för lokalnämnden år 2030 uppskattades i rapporten Solceller i Göteborg till 50 GWh per år. I rapporten Fossilfritt Göteborg – vad krävs? bedömdes sedan Göteborgs Stads övriga takytor ge ytterligare runt 20 procent potential utöver potentialen hos ovan nämnda aktörer, det vill säga drygt 15 GWh. Den totala potentialen för Göteborgs Stad är alltså runt 94 GWh per år till 2030. Detta motsvarar runt 2 procent av dagens totala elförbrukning inom kommunen. I denna bedömning ingår den redan realiserade potentialen. Denna beräknade potential kan vara relevant att jämföra med lokalnämndens solcellsprogram eftersom nämnden också står för drygt hälften av den beräknade potentialen. Deras ambitiösa mål är att installera motsvarande 35 GWh till 2030, vilket innebär att nämnden installerar solceller på all nyproduktion, i samband med all takrenovering. Utöver det gör nämnden några ytterligare installationer varje år för att kunna nå målet.

Enligt Energimyndigheten skulle, förutsatt att åtgärder som främjar sol genomförs, cirka 5–10 procent av Sveriges totala elanvändning kunna produceras av solceller år 2040. Rapporten Solceller i Göteborg kom fram till att potentialen för tak i Göteborg som geografiskt området då, 2016, låg på runt 350 GWh vilket motsvarar cirka 8 procent av användningen och stämmer därmed överens med de nationella bedömningarna.

Solcellers klimatnytta i Göteborg

I rapporten Fossilfritt – vad krävs? användes en relativt enkel bedömning av klimatnytta genom ett antagande att en producerad kilowattimme (kWh) solel tränger undan en kWh

av annan producerad el. I rapporten användes nordisk elmix i beräkningarna. I detta tjänsteutlåtande har en annan metod för beräkning av klimatnytta använts då bedömningen är att det ger en fördjupad och mer rättvisande bild över förutsättningarna. Olika energimix har olika beräknade koldioxidutsläpp, till exempel har nordisk elmix ett relativt lågt koldioxidutsläpp medan europeisk elmix har högre.

Klimatbedömningen i denna utredning är gjord ur ett livscykelperspektiv, som i sin tur kan göras ur ett bokföringsperspektiv eller ett konsekvensperspektiv. Bokföringsperspektivet är lämpligt när de totala koldioxidutsläppen från till exempel ett land ska allokteras till olika varor och tjänster. Konsekvensperspektivet är lämpligt när beslut ska tas om investering. Vid klimatbedömning av planerade installationer av solcellanläggningar är således ett konsekvensperspektiv det mest lämpliga.

Nedan analyseras förväntad klimatpåverkan av att installera solcellsanläggningar på Göteborgs Stads tak ur ett konsekvensperspektiv över anläggningarnas livscykel, uppdelat på produktionsfas respektive användningsfas.

Produktionsfas

Utsläppen från produktionen av solcellsanläggningar orsakas främst av den elektricitet som krävs för att producera själva solcellerna. En stor majoritet av världens solceller produceras i Ostasien, och det är också där solcellsindustrin har sin största tillväxt. Därför är det rimligt att anta att solceller som kommer att installeras i Göteborg under kommande år kommer att produceras i Ostasien.

Elproduktionen i Ostasien är generellt starkt kolberoende. Elförbrukningen ökar generellt i de växande ostasiatiska ekonomierna, och en ökad efterfrågan på solceller spår på behovet av investeringar i ny elproduktionskapacitet. I detta tjänsteutlåtande görs antagandet att solcellerna produceras med el som till hälften kommer från kolkraft, till hälften från förnybara energikällor. För att producera en solcellsanläggning krävs runt 4–5 megawattimmar (MWh) elenergi per kW¹, vilket ger runt två ton koldioxidutsläpp per kW. 1 kW anläggning upptar ungefär 5 kvadratmeter i dagsläget – teknikutvecklingen gör att de troligtvis blir mer effektiva i framtiden. Viss energi krävs också för transporter av solcellerna, installation med mera, men denna energimängd är liten i sammanhanget.

Användningsfas

Solceller ger klimatnytta om deras producerade el tränger undan annan el med högre klimatavtryck. Detta kan ske genom att andra kraftverk tas ur drift eller används mindre, eller genom uteblivna investeringar i andra kraftverk som annars skulle ha ägt rum. Det är rimligt att anta att en ökad solelproduktion tränger bort annan el av ungefär motsvarande mängd. Medan det i rapporten Fossilfritt Göteborg – vad krävs? antas att det är nordisk elmix som trängs undan, antas i denna utredning att el ersätts på marginalen vilket ur ett elsystemperspektiv är ett rimligt antagande. Solelen kan ge direkt nytta i systemet genom att tränga undan fossil produktion eller indirekt genom att spara på vattenkraftsreserverna.

Sveriges elnät är väl integrerat med övriga Nordens och i väsentlig grad även med övriga Nordeuropas. En utökad solelproduktion på Göteborgs Stads tak kan därför ersätta elproduktion utomlands. Mest klimatnytta ger solelen om den ersätter kolkraft, vilket är fullt möjligt eftersom kolkraft är vanligt i flera av Sveriges grannländer. Hur länge

¹ Guo et al 2019, Carbon footprint of the photovoltaic power supply chain in China, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.102>

kolkraft kommer vara ett dominerande energislåg i dessa länder är svårt att avgöra. EU:s mål är att vara fossilfri till 2050 men takten på omställningen i respektive land beror på många saker, till exempel hur EU hanterar handeln med utsläppsrätter.

Elproduktionen för solcellsanläggningar i Sverige är runt 900–1000 kWh per kW och år, vilket över anläggningens livslängd (30 år eller mer) ger runt 30 MWh sol per kW. Solelens koldioxidutsläpp under anläggningens livslängd blir alltså runt 67 gram per kWh (baserat på antagandet att produktionen av en kW släpper ut två ton koldioxid). El från koleldning och naturgas ger runt 1000 respektive 500 kilogram koldioxid per MWh. Detta innebär att det räcker med att runt 7 procent av solelen ersätter kolel, eller att runt 13 procent av solelen ersätter el från naturgas, för att solcellerna ska ge klimatnytta.

Energimyndigheten anger att utsläpp från solceller är 41 gram per kWh². Andra källor, till exempel Svenska Naturskyddsföreningen, anger ännu lägre utsläppsvärden. Dessa lägre siffror kan bero på att det är uträkningar som inte är specifika för svenska förhållanden där solstrålningen är lägre. Beräkningar baserade på lägre utsläppsnivåer skulle ge en högre klimatnytta.

Det är också tänkbart att solelen delvis ersätter svensk elproduktion med låga utsläpp. Det beror på vilka beslut som tas av andra aktörer vad gäller att bygga, avveckla eller driva kraftverk. Det går exempelvis att tänka sig att svenska kärnkraftsreaktorer avvecklas tidigare än de annars skulle ha gjort, eller att investeringsviljan i vindkraft minskar, som svar på att solelen byggs ut. Vad som sker beror inte bara på marknadskrafterna utan även på politiska beslut.

Även om fossil el produceras även i Sverige är det mindre sannolikt att solelen ersätter denna. Detta då Sveriges fossila kapacitet har andra existensberättiganden än att bara producera el för normal användning, såsom att generera värme (kraftvärme) eller hantera tillfälliga extrema situationer (reservkraft).

Det är svårt att prognosticera möjligheterna till ellexport under solcellsanläggningarnas livstid. Detta för att det finns osäkerheter kring vilka flaskhalsar som kan uppstå i överföringskapacitet mellan länder, hur behovet av el i Sverige utvecklas samt hur elsystemet byggs ut i övrigt. I den mån överföringskapaciteten inte är en begränsande faktor är det troligt att solelen till stor del ersätter fossil el. Överföringskapaciteten mellan och inom länder tenderar att öka över tid, vilket minskar risken för flaskhalsar. Dessutom kan investeringar i fossilfri stålproduktion i Norrland, samt ökad användning av el i den svenska transportsektorn, minska Sveriges elöverskott och därmed risken för flaskhalsar mot kontinenten.

Slutligen finns andra möjligheter för installationerna att skapa klimatnytta än att direkt ersätta fossil el. Exempelvis kan de inspirera andra aktörer och andra städer att installera egna solcellsanläggningar. Vidare kan de bidra till att stärka den globala solcellsindustrin. Solceller är fortfarande en så pass ny teknologi att det går att anta att kostnader kommer fortsätta att gå ner något och att den kommer utvecklas till att bli mer effektiv. En ökad produktion av solceller som ett resultat av ökad efterfrågan, kan driva ned kostnaderna ytterligare, vilket kan leda till fler installationer, och därmed miljövinster, både runtom i Sverige och i världen.

² [Solcellers miljöpåverkan \(energimyndigheten.se\)](https://www.energi.se/om-energi/utslapp/utslapp-energi)

Sammanvägning

Det går åt cirka 4–5 MWh att producera 1 kW solcellspanel som sedan beräknas generera cirka 30 MWh solel under sin livstid. Sammantaget är det rimligt att anta att solcellerna åtminstone delvis kommer att ersätta fossil el. I vilken grad detta sker är dock osäkert då det är många faktorer som spelar in över tid och elsystemet är komplext. Enligt de bedömningar och beräkningar som gjorts ovan räcker det dock att runt 7–14 procent av solelen ersätter fossil el för att solcellerna ska ge klimatnytta. Den här slutsatsen rimmar väl med den generella bedömningen att solceller i Sverige genererar netto klimatnytta.

Övrig miljöpåverkan

Utöver klimatpåverkan kan solcellsanläggningar påverka miljön på andra sätt. Olika slags solceller använder olika material och miljöpåverkan varierar mellan olika typer av celler. De solceller som dominerat världsmarknaden de senaste decennierna, och som väntas fortsätta dominera, har kisel som sitt viktigaste insatsmaterial. Kisel finns i överflöd men kiselceller kräver viss användning av silver, vilket är ett mer begränsat material. Sammantaget pekar dock de flesta bedömningar på att miljöpåverkan från kiselceller är liten i relation till deras klimatnytta, samt att kiselcellernas största miljöpåverkan kommer från energiåtgången vid tillverkningsprocessen. System för återvinning av solcellspaneler är under utveckling och det är sannolikt att sådana system kommer att vara väl utvecklade vid slutet av anläggningarnas livstid.

Andra typer av solceller baseras ofta på sällsynta material eller material vars utvinning orsakar miljöproblem vilket i så fall får undersökas och bedömas i det enskilda fallet.

Kostnader, intäkter och lönsamhet

Nedan redovisas vilka kostnader som kan beräknas uppstå av att installera solceller men även möjliga intäkter och olika scenarios för lönsamhet. Beräkningarna utgår ifrån ett antal antaganden och givna parametrar enligt nedan. Andra antaganden ger andra resultat.

Kostnader

Priset för inköp och installation av solcellsanläggning på tak (ej småhus) är normalt runt 10 000–15 000 per kW. Kostnaden beror bland annat på anläggningens storlek – en större anläggning är billigare per kW – samt takets egenskaper där en stor, platt takyta utan hinder eller behov av förstärkning eller andra åtgärder ger lägre installationskostnad. Kostnaden har fortsatt att sjunka de senaste åren men det är osäkert att säga hur mycket och i vilken takt det kommer att ske framöver. Men kostnaderna handlar inte bara om själva solcellerna utan även annat såsom kablage och entreprenadkostnader.

Normalt används svarta eller mörkblå paneler med kristallina kiselceller, vilket globalt sett är standardlösningen för solcellsanläggningar på tak. Vid avvikelser från detta, till exempel om panelerna ska ha en annan färg, blir priset i regel markant högre. I vissa kulturhistoriskt värdefulla miljöer kan det krävas andra panelfärger för att få bygglov.

Löpande utgifter för solcellsanläggningen är normalt relativt små då behovet av underhåll är begränsat. Enligt Fastighetsägarna brukar ofta schablonmässiga värden på runt 100 kronor per kW och år användas. Kostnaderna varierar dock från fall till fall och nämnderna och bolagen gör olika bedömningar och beräkningar. Dessutom brukar växelriktarna behöva bytas någon gång under anläggningens livslängd, vilket kan antas kosta runt 1 500 kronor per kW som en klumpsumma efter runt 15 år. Även denna siffra är dock osäker eftersom den bedöms uppstå så pass långt fram i tiden.

Utöver detta finns det ränta på investeringen att ta hänsyn till.

Intäkter

Intäkter från den producerade solelen kan komma från att den används direkt i fastigheten och att den därmed ersätter annan köpt el, egenanvänd el. Den el som inte används inom fastigheten blir ett överskott och kan då tillgängliggöras i elnätet och säljas på marknaden. Mest värd är elen om den ersätter köpt (beskattad) el – värdet blir då elpriset inklusive skatter som inte är avdragsgilla. I detta fall antas att en egenanvänd kWh solel är värd 1,10 kronor och att en såld kWh är värd 0,55 kronor, även om det naturligtvis är svårt att veta vad framtidens elpris blir. Stadens nämnder och bolag har olika kostnader för el och använder också olika värden i sina investeringsberäkningar, både för köpt och såld el. Antagandet förutsätter att solcellsanläggningarna är under 500 kW³, vilket ger låg eller ingen energiskatt på egenanvänd solel. De flesta anläggningar på Göteborgs Stads tak är under 500 kW. Givet denna skillnad i intäkter påverkar förbrukningsprofilen kraftigt lönsamheten. Medan förbrukningsprofilen är relativt homogen för flerbostadshus är den mer heterogen för lokaler, beroende på vilken verksamhet som inhyses. En stor andel av Göteborgs Stads lokalbestånd är skolor och förskolor, vilket ger en gynnsam förbrukningsprofil för solceller. Det innebär att behovet av att använda el stämmer överens med när anläggningen producerar som bäst, det vill säga dagtid när solen lyser som starkast. Anläggningens storlek spelar roll då mindre anläggningar tenderar att ge högre egenanvändningsgrad (på grund av mindre överskott).

För flerbostadshus spelar det även roll om hushållen har separata abonnemang eller gemensamhetsabonnemang med individuell mätning och debitering. Normalt sett har hushållen separata abonnemang, och då kan inte solelen användas i hushållen utan att energiskatt påförs. Vanligtvis används solelen då endast för husets gemensamma utrymmen, och överskott utöver detta säljs till annan aktör.

Historiskt har subventioner varit en viktig intäktskälla för solcellsanläggningar. Subventionerna är dock irrelevanta för merparten av de anläggningar som kan bli aktuella på Göteborgs Stads tak, eller håller på att avvecklas, varför subventioner inte har räknats med i denna utredning.

Lönsamhet

Nedan presenteras lönsamhetsberäkningar utifrån antagandena ovan. Bolagen utgår bland annat från sina avkastningskrav vid bedömning av lönsamhet. För att kunna beräkna lönsamhet behöver en kalkylränta definieras. I räkneexemplet nedan används två möjliga kalkylräntor på 1,25 respektive 5 procent. 1,25 motsvarar stadens nuvarande internränta och den högre räntan ska spegla att bolagen har ett avkastningskrav.

Följande antaganden används:

- Kalkylränta = 1,25 eller 5 procent
- Investeringskostnad = 12 500 kronor per kW
- Byte av växelriktare = 1 500 kronor per kW efter 15 år
- Övrig drift och underhåll = 100 kronor per kW och år

³ Riksdagen tog i maj 2021 beslut om att höja gränsen för befrielse från energiskatt för egenproducerad el från 255 kW till 500 kW. Lagändringen började gälla den 1 juli 2021.

- Livslängd = 30 år

Här presenteras olika beräkningar för två osäkra och känsliga parametrar, egenanvändningsgrad och kalkylränta, se tabell 2. Observera att beräkningarna bygger på flera osäkra antaganden – exempelvis skulle ett antagande om ett högre elpris även öka lönsamheten.

Tabell 2: Uppskattad lönsamhet (nuvärde; kronor per kW) för taklägen som ger i genomsnitt 950 kWh per installerad kW och år) under olika antaganden för ränta och egenanvändningsgrad. Positivt värde innebär lönsam investering.

Kalkylränta	1,25 %	5 %
Egenanvändningsgrad		
90 %	8 475	502
70 %	5 874	-1 104

I potentialuppskattningen i rapporten Solceller i Göteborg har dock inte bara de bästa taklägena tagits med, utan även de något sämre, vilket innebär att delar av potentialen kommer ge mindre än 950 kWh och har därmed med dagens förutsättningar en lägre lönsamhet.

Vid samtal med några av de förvaltningar och bolag som bygger mycket solceller bedömer de dock att det går att få lönsamma investeringar vid ner mot 40–50 procent egenanvändningsgrad beroende på verksamhet. Något som kan förbättra egenanvändningsgraden i framtiden är installation av laddstolpar på fastigheten. Stadens bolag har olika avkastningskrav, vilket påverkar lönsamhetskalkylen för respektive bolag. Uppdrag i ägardirektiv tillsammans med andra riktade uppdrag från kommunfullmäktige kan dock innebära att avvikelser från avkastningskrav över tid är motiverade. Det är därför inte relevant att titta på de exakta siffrorna i tabell 2 ovan för att bedöma enskilda investeringar av solceller. Beräkningarna visar dock att ränta och egenanvändningsgraden påverkar lönsamheten.

I lokalnämndens solcellsprogram görs beräkningar på lönsamhet som en helhet istället för på enskilda projekt. Vissa projekt är mer lönsamma än andra och på detta sätt kan nämnden genomföra fler projekt. Nämnden utgår från tak med god solinstrålning och att panelen ska vara större än 30 kW. Med ökad effektivitet i själva panelerna har det inneburit att även mindre takytor blir lönsamma.

Ett hinder i att få lönsamhet som har lyfts från bolagen, och i nationella rapporter, är att det inte är tillåtet att överföra el mellan närliggande byggnader även om det är samma fastighetsägare. Elöverföring mellan hus skulle dock göra att goda taklägen utnyttjas på ett bättre sätt. Om reglerna kring elöverföring skulle ändras på nationell nivå skulle det ge vissa möjligheter att få lönsamhet i fler projekt.

Framtida lönsamhet kan också påverkas av att priset för solel kan bli noll kronor när solenergin når en tillräckligt stor volym, på soliga dagar med god tillgång på el. Det är samma fenomen som ibland uppstår för vindenergi.

Samhällsekonomi

Nedan följer ett resonemang kring ett antal effekter som kan förväntas uppstå i samhället. De flesta åtgärder eller investeringar har någon grad av extern effekt, även om det kan vara svårt att utvärdera dess omfattning och karaktär.

Investeringar i solcellsanläggningar kan ha olika externa effekter. Klimatnyttan innebär en positiv effekt, vilken dock är svår att kvantifiera då det saknas konsensus om värdet av ett tons minskade koldioxidutsläpp.

En ökad efterfrågan på solcellsanläggningar kan kortsiktigt leda till ett ökat behov av rekrytering av personal till i huvudsak installationsföretagen. Om det leder till långsiktiga arbetsmarknadseffekter är svårt att värdera med hänsyn till om den fortsatta utvecklingen av solcellsteknik sker i Sverige eller internationellt, samt utformningen av framtida stöd för installation av solcellsanläggningar.

En annan tänkbar effekt på samhällsekonomin skulle kunna vara påverkan på behovet av investeringar i elnät. En kraftig utbyggnad på lokal nivå skulle kunna kräva förstärkningar i lokalnäten. Efter samråd med experter inom akademien är bedömningen dock att det inte är troligt att några större kostnader för elnätsförstärkningar skulle uppstå, givet att de taktyper som Göteborgs Stad förfogar över överlag är relativt små i förhållande till fastigheternas elförbrukning men i de enskilda fallen kan det bli ett problem. Detta är faktorer som också samverkar med elektrifieringen och utvecklingen av olika flexibilitetslösningar i samhället i stort.

En annan aspekt är den estetiska upplevelsen av solcellsanläggningarna. Denna kan upplevas som både positiv och negativ. I kulturellt värdefulla miljöer hanteras detta särskilt. Utvecklingen av solcellers utformning pågår i takt med att intresset ökar för att bättre integrera i byggnaders utformning.

För Göteborgs Stad kan det finnas fler kvalitativa, positiva effekter av att installera solceller, såsom nöjda brukare och kunder samt att stärka Göteborgs Stads varumärke.

Sammanfattningsvis bedömer stadsledningskontoret att investeringar i solcellsanläggningar skulle ha en positiv samhällsekonomisk effekt i huvudsak på grund av klimatnyttan, även om nyttans storlek är svår att bedöma.

Stadsledningskontorets bedömning

Stadsledningskontoret har gjort en fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomiska nytta. Kontoret redovisar också en fördjupning av kostnader, intäkter och lönsamhet kopplat till installation och drift av solceller.

De antaganden som är gjorda i detta tjänsteutlåtande visar på att utsläppen är cirka 67 gram koldioxid per kWh under solcellens hela livstid. Under användningen bedöms solenergin tränga undan annan produktion av energi baserad på fossila bränslen och därmed skapa en klimatnytta. Det räcker med att anta att 7–14 procent av den producerade solenergin tränger undan fossil energi för att det ska uppstå en klimatnytta. Energisystemet är komplext och det förändras och utvecklas hela tiden genom bland annat teknikutveckling, lagstiftning, marknadskrafter, kostnader, intäkter och andra styrmedel. Klimatnyttan kommer därmed också att förändras över tid och produktionen av solceller kommer troligtvis att bli mer effektiv. Det positiva med solceller är att det går förhållandevis snabbt och lätt att installera jämfört med många andra

energiproduktionsanläggningar där planeringstiden är lång, kanske tiotals, år. Nyttan kan därmed beräknas uppstå redan nu.

Stadsledningskontoret har även gjort en ekonomisk potentialuppskattning för hur mycket solceller som kan placeras på stadens tak, baserat på det arbete som gjordes i rapporten Solceller i Göteborg. Uppskattningen är uppdaterad med den planerade byggvolymen fram till 2030. Uppskattningen visar att det finns störst potential hos lokalnämnden och Framtiden. Beräknat på befintliga data uppskattas potentialen på Göteborgs Stads samlade tak vara runt 94 GWh (varav lokalnämnden står för cirka 50 GWh) vilket motsvarar cirka 2 procent av den totala elanvändningen i staden. I potentialen ingår det som redan är realiserat. En kartläggning hos 17 av stadens nämnder och bolag visar att drygt 12 000 kW solceller har installerats. Ingående parametrar för potentialuppskattningen kommer att ändras över tid, varför en potentialuppskattning måste uppdateras. Något som kan förändra både lönsamhet och klimatnytta över tid är möjligheten att kombinera solelproduktion med energilagring och här blir till exempel utvecklingen inom vehicle-to-grid⁴ relevant. Detta kan också bli avgörande för överföringskapaciteten i de lokala näten.

Kostnaden för att installera solceller ligger just nu på cirka 10 000–15 000 kronor per kW. Större tak kan kosta mindre och mindre tak kan kosta mer. Därför har ofta stadens nämnder och bolag ett minimimått för hur små anläggningar som installeras. Kostnaderna har haft en kraftigt sjunkande trend de senaste åren och bedömningen är att de fortsätter att sjunka, även om det till följd av till exempel pandemin kan uppstå en tillfällig kostnadsökning. Inför en investering räknar nämnderna och bolagen på lönsamheten och här finns flera parametrar som spelar in. Några viktiga parametrar är egenanvändningsgrad, ränta och avkastningskrav, vilka är olika för de olika verksamheterna. De beräkningar som gjorts här visar att det blir svårare att få lönsamhet med avkastningskrav på 5 procent och mer, samt att egenanvändningsgraden inte bör vara för låg. Lönsamhet behöver alltså räknas ut inom varje bolag eller nämnd eller på varje fastighet. Lokalnämnden har till exempel räknat på lönsamhet för hela sin portfölj på totalen.

Stadsledningskontoret bedömer att det inte går att dra någon tydlig slutsats om till när den potentialuppskattning som har gjorts om 94 GWh är realiserbar. Denna behöver i stort gå i takt med takreoveringar och nyproduktion. Jämförelsen kan göras med uppskattningen om 50 GWh för lokalnämndens bestånd och nämndens ambitiösa mål om att installera 35 GWh till 2030. För denna volym har nämnden avsatt 30 mnkr per år. Framtidens investeringsprognos för deras solcellssatsning är 130 mnkr under åren 2018–2022, det vill säga 26 mnkr per år. Deras bedömning var att investeringen ska motsvara cirka 10 MW vilket borde ge knappt 9 GWh per år. Solceller på tak hos stadens aktörer har mer än fördubblats på två år. Teknisk men framförallt ekonomisk potential kommer att förändras över tid. Historiskt har den teknologiska utvecklingen och prisutvecklingen underskattats.

I remissversionen av stadens energiplan finns förslag på åtgärder kopplat till solceller. Där finns bland annat åtgärdsförslaget att ”alla fastighetsägande och byggande styrelser och nämnder ska upprätta en solenergiplan där möjligheten för utbyggnad av solceller på befintliga byggnader och nyproduktion utreds, målsätts och planeras”.

⁴ Vehicle-to-grid är en teknologi som innebär att elbilar laddas från elnätet, men också kan ge energi tillbaka.

Stadsledningskontoret bedömer att åtgärden är bra utifrån att stadens fastighetsägare har kommit olika långt. Det är många faktorer på fastighetsnivå som kan påverka möjligheten till att bygga solceller och som har beskrivits i detta tjänsteutlåtande. Uppföljningen av åtgärderna får sedan visa på hur staden bör arbeta vidare med solceller samt om dessa planer blir tillräckliga utifrån stadens miljö- och klimatmål.

Sammanfattningsvis bedömer stadsledningskontoret att potentialbedömningar, lönsamhet och mål regelbundet måste omprövas eftersom förutsättningarna ändras över tid. Det finns mycket kunskap hos vissa nämnder och bolag, vilket andra som inte kommit lika långt kan dra nytta av. Lokalnämnden är ett gott exempel, som i och för sig har gynnsamma förutsättningar för att få god lönsamhet i investeringen, men nämnden har också haft en tydlig styrning genom mål och regelbunden uppföljning. På en hela staden-nivå är det genom åtgärderna i energiplanen som det finns möjlighet att få en samlad styrning och uppföljning av hur nämnderna och bolagen arbetar med frågan.

Jonas Kinnander

Eva Hessman

Direktör Ärende och utredning

Stadsdirektör



Yrkande från MP, V, S och D om fler solceller på kommunens tak för att minska klimatpåverkan

§ 123, 0345/21

Beslut

Enligt yrkande från MP, V, S och D:

Stadsledningskontoret får i uppdrag att återkomma med en fördjupad analys av klimatnytta och samhällsekonomisk nytta samt kostnader för att installera solceller på fler av Göteborg stads tak och därmed minska klimatpåverkan.

Tidigare behandling

Bordlagt den 27 januari 2021, § 78.

Handlingar

Yrkande från MP, V, S och D den 20 januari 2021.

Yrkande från SD den 4 februari 2021.

Yttrande från M, L, C och KD den 22 januari 2021.

Yrkanden

Jörgen Fogelklou (SD) yrkar bifall till yrkande från SD den 4 februari 2021.

Karin Pleijel (MP), Emmyly Bönfors (C) och Daniel Bernmar (V) yrkar bifall till yrkande från MP, V, S och D den 20 januari 2021 och avslag på yrkande från SD den 4 februari 2021.

Propositionsordning

Ordföranden Axel Josefson (M) ställer propositioner på yrkandena och finner att Karin Pleijels m.fl. yrkande bifallits.

Protokollsanteckning

Representanterna från M, L, C och KD antecknar som yttrande en skrivelse från den 22 januari 2021.

Reservation

Jörgen Fogelklou (SD) reserverar sig mot beslutet till förmån för eget yrkande.

Protokollsutdrag skickas till

Stadsledningskontoret



Dag för justering

2021-03-03

Vid protokollet

Sekreterare

Mathias Sköld

Ordförande

Axel Josefson

Justerande

Daniel Bernmar