



Diarienummer  
SN-2023-770

## **Ansökan om objektsgodkännande**

### **Ansökan om objektsgodkännande för solceller och batterier**

#### **Sammanfattning**

Servicenämnden ansöker hos kommunfullmäktige om objektsgodkännande för investering gällande solceller och batterier. Byggstart är beräknad till första kvartalet 2024 och satsningarna beräknas vara klara december 2026. Totalt tillskott av förnybar elproduktion per år till följd av satsningarna är beräknad till cirka 6 000 MWh/år.

Totalt investeringsbelopp är 232 mnkr, vilket inkluderar 109 mnkr för solceller, 120 mnkr för batterier och 3 mnkr för smart styrning.

De ekonomiska effekterna av investeringskostnader och intäkter för solceller och batterier kommer stadens lokalnyttjare till del i form av ett mer stabilt och resilient elpris.

Investeringarna som föreslås i denna ansökan skulle medföra att Malmö stads elproduktion av förnybar energi passerar 15 procent av den egna elanvändningen vilket krävs för att kunna nå stadens uppsatta mål i *Miljöprogram för Malmö stad 2021–2030* och i *Energistrategi för Malmö 2022-2023*.

#### **Ansökan**

#### **Bakgrund**

Detta är en samlad ansökan för cirka 25 projekt på kommunägda tak som stadsfastigheter förvaltar. Projekten omfattar solcellsinstallation, fastighetsbatterier och system för smart styrning. Genomförandet av investeringen är tänkt under en treårsperiod med målsättningen att tillföra 6 000 MWh/år. Totalt uppnås då en produktion av förnybar elenergi på 21 000 MWh/år, inklusive vindel, vilket skulle medföra att Malmö stads elproduktion av förnybar energi passerar 15 procent av kommunens elanvändning (el användning på kommunägd kvartersmark och allmän platsmark).

Servicenämnden ämnar att kontinuerligt inkomma med liknande ansökningar fram till dess att Servicenämnden anser sig uppnå stadens målsättningar. Parallellt med investeringar för solceller och batterier kommer energieffektiviseringar av fastighetsbeståndet ske för att minska användningen av el i kommunens fastigheter.

Likaså kommer ansökningar att ske gällande laddinfrastruktur, när staden beslutat om hur kostnader respektive intäkten för laddinfrastrukturen ska fördelas. Stadsfastigheters kvartersmark är en nyckel till att lösa laddningen av kommunens elektrifierade fordonsflotta. Investeringar i laddinfrastruktur bör gå hand i hand med Servicenämndens satsningar på förnybar energi.

## Behovsanalys

Malmö har stora utmaningar beträffande elförsörjning, vilka grundar sig i en otillräcklig elproduktion i förhållande till behovet. Det skapar ett starkt beroende av import från andra elområden inom Sverige och Europa, vilket är en bidragande faktor till södra Sveriges höga elpriser och förestående effekt- och kapacitetsbrist, med risk för fränkoppling eller överbelastning av elnätet.

*Miljöprogram för Malmö stad 2021–2030* anger att Malmö ska försörjas av 100 procent förnybar och återvunnen energi och har även ambitioner avseende utsläppsminskning av växthusgaser, med en målsättning om netto-noll-utsläpp år 2030. För många sektorer kräver omställningen en omfattande elektrifiering, vilket innebär att måluppfyllelsen i sig kommer att leda till ett kraftigt ökat elbehov. *Energistrategi för Malmö 2022-2023* understryker därför vikten av att uppnå ett hållbart och leveranssäkert elsystem. Energistrategin pekar ut Malmö stads verksamheter för att uppnå målen:

- ▶ Malmö stads verksamheter ska bidra till ett leveranssäkert energisystem genom ökad lokal och regional elproduktion som är förnybar.
- ▶ Den kommunala verksamheten ska bidra till en ökad flexibilitet i elsystemet – minskade effektoppar genom lagring, smart styrning och effekthandel.

Laddning av elbilar ökar elbehov och bidrar till en högre belastning på elnätet. Med smarta elbilsladdare går det dock att automatiskt anpassa laddningen utifrån behov och minska belastningen, exempelvis genom att prioritera att ladda fordonen på natten, när efterfrågan är liten och elen därmed billig. För att bidra till elsystemets stabilitet är det dessutom positivt att kombinera solceller, fastighetsbatterier och laddinfrastruktur, vilket möjliggör lagring av energi för att minimera belastningen på elsystemet, även när det exempelvis inte är möjligt att ladda elbilen nattetid. Utöver den system- och klimatnytta som den trion av smarta energilösningar leder till, så är möjligheterna goda till lönsamma investeringar, eftersom solceller minskar behovet av inköpt el, elbilsladdning minskar bränslekostnader för transporter, och batterier gör det möjligt att undvika de allra högsta elpriserna. Dessutom kan elfordonen bidra till friskare malmöbor vid övergång till utsläppsfria fordon i en grön stad.

Malmö stads elanvändning uppgår totalt till cirka 140 000 MWh/år i kommunens olika verksamheter, vilket ger staden möjligheten att vara en föregångare i omställningen genom att själv producera el och använda den på smartare sätt. Stadsfastigheter är i dag egenproducent av el och säljer årligen i snitt 15 000 MWh el producerad från vindkraftverk som Malmö stad äger. Taken på våra kommunägda byggnader är en resurs med stor potential för produktion av förnybar energi från solceller. Stadsfastigheter har en miljon kvadratmeter takyta, men hittills har det endast installerats 8 000 kvm solceller på dessa tak.

Befintliga solcellsanläggningar har i regel dimensionerats för att möta byggnadens elbehov en sommardag. Anledningen till detta har varit att skapa bästa ekonomiska förutsättningar för anläggningarna under dåvarande skatteregler (vilka medförde att anläggningsstorleken behövde begränsas), och inte minst marknadspriserna på el.

I stadsfastigheters nya angreppssätt anpassas därför den installerade effekten solet mot vad byggnadens elanslutning förmår hantera. Målet är nu att använda så mycket av den tillgängliga takytan som möjligt, i syfte att öka den lokala elproduktionen och på så sätt bidra till ett levnessäkert elsystem och minskade elpriser. Genom detta arbetssätt uppfyller stadsfastigheters stadens målsättningar enligt *Energistrategi för Malmö 2022-2023*.

### **Möjligheter till att nå Malmö stads målsättningar gällande förnybar energi**

Under hösten 2022 tog stadsfastigheter fram en solpotentialstudie som visar följande;

Om stadsfastigheter installerar solet på:

- Cirka 10 procent av befintlig takyta via ordinarie underhåll
- Cirka 20 procent av befintlig takyta via installation på tak som inte behöver underhåll under anläggningens livstid
- Cirka 60 procent av takytan på nyproducerade fastigheter

så uppskattas den förnybara elproduktionen kunna bli cirka 50 000 MWh/år, vilket innebär att omkring 40 procent av Malmö stads energianvändning skulle försörjas med förnybar energi i form av solet.

För att uppnå detta till 2030 skulle omkring 40 solcellsprojekt behöva genomföras per år, vilket med nuvarande resurser inte är möjligt. För att uppnå maximal effekt, så fort som möjligt, så har ett antal objekt med stor takyta och kraftigt dimensionerad nätanslutning identifierats som underlag för denna ansökan.

Satsningen för år 2024-2026 som föreslås i denna ansökan skulle medföra att Malmö stads verksamheters elproduktion av förnybar energi passerar 15 procent av den egna elanvändningen. Parallellt utreds även möjligheterna att realisera en utökad vindelproduktion.

<b>Funktion</b>	<b>MWh/år</b>	<b>% av kommunens elanvändning (140 000 MWh/år)</b>
Befintliga vindkraftverk (2st)	15 000	11
Denna ansökan	6 000	7
Denna ansökan plus befintliga vindkraftverk	21 000	15
Total möjlig solel på Stadsfastigheters tak – ca 50% av all takyta	50 000	36
Befintliga vindkraft och total möjlig solel på stadsfastigheters tak	65 000	46

### **Malmö stad är egenproducent av el, till skillnad från kommersiella aktörer**

Den uppskattade förnybara elproduktionen understiger Malmö stads elförbrukning och därmed räknas Malmö stad som *egenproducent* av el. Det går ut på att Malmö stad tar ut mer el ur elnätet än vad vi matar in under ett kalenderår. En kommersiell elproducent producerar däremot el som huvudsakligen säljs till elhandlare, vilka i sin tur säljer vidare till slutkund. Det är förhållandet mellan produktion och förbrukning som särskiljer respektive roll, inte om produktionsmetoderna i sig är småskaliga eller storskaliga.

Att på taken till kommunens fastigheters producera el som delvis säljs ut på nätet är därför ingen ny affärsmodell för stadsfastigheter, utan något som redan görs genom försäljning av all el från stadsfastigheters vindkraftverk. El från vindkraftverken säljs i dag till Vattenfall AB, som också är Malmö stads upphandlade elleverantör.

Till skillnad från dagens produktion av vindel från stadsfastigheters vindkraftverk i Sundsvall och Kristinehamn, så bidrar solel till lokal nytta, eftersom produktionen av el sker nära användning.

### **Batterier för en optimerad elanvändning och ökad flexibilitet**

Batterianläggningar har huvudsakligen tre användningsområden, vilka alla medför kommunnytta ur såväl ekonomiskt-, system- som klimatperspektiv:

1: Stödtjänster för elnätet.

- Svenska Kraftnät har en marknad för flera typer av stödtjänster (även kallad balansmarknaden), med vars hjälp frekvensen i elnätet hålls nära 50Hz.
- Bidrar till ett leveranssäkert elnät.
- Intäktskälla för innehavare av ansluten lagringskapacitet.
- Ersätter huvudsakligen fossila källor till balanskraft, vilket medför en utsläppsbesparing avseende koldioxidekvivalenter.

2: Flytta elanvändning i tiden.

- Minska effektuttaget under perioder med hög belastning av elnätet och öka effektuttaget under perioder med mindre belastning.
- Bidrar (liksom balansmarknaden) till att platta ut förbrukningskurvan och därmed göra elnätet mer leveranssäkert.
- Kostnadsbesparing avseende elnätsavgifter baserade på månadens största effektuttag.
- Nyttjande av skillnad mellan inköps- och försäljningspris, via batteriladdning vid låga elpriser och urladdning vid höga elpriser (även kallat arbitrage).
- Möjliggör laddning av elfordon utan skapa potentiellt skadliga effektoppar.
- Minskar inkopplingen av fossil elproduktion, vilket medför en utsläppsbesparing avseende koldioxidekvivalenter.

3: Maximering av lokalt nyttjande av sol:

- Lagring av ett tillfälligt överkott av sol till en period under dygnet när det kan komma till användning inom fastigheten eller för laddning av elfordon.
- Minskar inkopplingen av fossil elproduktion, vilket medför en utsläppsbesparing avseende koldioxidekvivalenter.

Målsättningen är att kunna installera batterianläggningar i alla fastigheter där vi också installerar solceller.

### **Tre år av lärande och kunskapsuppbyggnad**

Ett samarbete har inletts med ÖrebroBostäder AB som genomfört liknande satsningar. Dialog sker också kontinuerligt med Miljöförvaltningen, Parkering Malmö och Malmö leasing AB för att gemensamt sätta målsättningar, kravställningar i upphandlingar och framdrift.

Målsättningen är även att genomföra ett pilotprojekt där stadsfastigheter testar att dela energi mellan fastigheter som nyttjar el vid olika tidpunkter. Ett möjligt projekt som nu utreds är delning av energi mellan skola, förskola, boende och laddinfrastruktur på parkering i området Västra Sorgenfri, fastigheten Folkskolan 1, 2 och 3, där stadsfastigheter förvaltar samtliga byggnader och Parkering Malmö sköter en större parkering.

Framdrift, kostnader och intäkter för projekten är tänkt att kontinuerligt rapporteras till servicenämnden.



*Fastigheten folkskolan 1, 2 och 3.*



*Solkarta för fastigheterna*

## Beskrivning av ett kostnadseffektivt och klimateffektivt arbetsätt och genomförande

För att få framdrift och hållbarhet i genomförandet behövs följande:

- Hanterbar beslutsprocess och ärendegång via en samlade ansökan för investeringar ett par år framåt, oberoende av vald fastighet, vilket servicenämnden möjliggör genom denna ansökan.
- Största möjliga nyttjande av befintlig elinfrastruktur: Minskat behov av förstärkningar och nyanslutningar, genom att fokusera på objekt med kraftigt dimensionerad anslutningskapacitet, möjliggör ett snabbare genomförande och ett undvikande av onödiga merkostnader.
- Ett nära samarbete med stadsbyggnadskontoret för smidig bygglovsprocess. Dialog har påbörjats för att få till en samsyn. Utmaningar finns gällande riksintresse kulturmiljö och kulturhistoriskt särskilt värdefulla miljöer.
- Skarpa kvalitets- och utsläppskrav för solceller, batterier och smart styrning med fokus på minimerad klimatbelastning. (Dialog sker med Parkerng Malmö och andra aktörer inom staden och branschen för att lära av de satsningar som gjorts hittills i regionen.)
- Ramavtal för installation av solceller och batterier i syfte att få till ett strategisk partnerskap där stadsfastigheter kan utvärdera, följa upp och lära av satsningarna som kommer ske de närmsta 10 åren framåt.
- Långsiktig plan för demontering och återvinning
- Rekrytering av interna byggprojektledare som kan driva projekten framåt och säkerställa kvaliteten.

Genomförandet kommer att planeras på följande vis för att kunna ha en god planering och minska störningsmoment för lokalnyttjarna;  
år 1- projektering, bygglov/bygganmälan och upphandling  
år 2- produktion och driftstart av anläggning

Malmö leasing har fått ta del av stadsfastigheters prioriterade fastigheter för solceller och batterier och har behov av laddplatser på 24 av 25 fastigheter. En nära dialog med Parkering Malmö och Malmö leasing kommer att behövs för att vara förbereda på genomförande när staden väl beslutat om finansiellt upplägg för laddinfrastrukturen.

### **Gestaltning**

Att få till en vacker gestaltning av satsningarna är viktigt, speciellt där taket är synligt för förbipasserande. Stadsbyggnadskontoret har tagit fram rekommendationer som stöd till projekteringen. Exempelvis så krävs svarta paneler och svarta ramar, där taket är synligt, som oftast fungerar bra ihop med byggnadens tak- eller fasadmateriäl. Solcellerna kommer också planeras så att ytan blir så sammanhållen som möjligt. Det är viktigt att stadsbilden inte påverkas negativt. Test av gestaltningkoncept planeras, exempelvis med olika typer av röda solceller på byggnad inom kulturhistoriskt särskilt värdefulla miljöer.

### **Investeringskostnad och intäkter**

En inventering av lämpliga tak för att installera solceller och batterier har genomförts utifrån takytors tillgänglighet, orientering och elnätanslutningars kapacitet. På cirka 25 fastigheter kan cirka 34 000 kvm solceller installeras och ge energiproduktion på 6000 MWh/år.

Totalt investeringsbelopp är 232 mnkr. Det inkluderar 109 mnkr för solceller och 120 mnkr för batterier, men också 3 mnkr för smart styrning i syfte att nyttja batterierna bärkraftigt ur ekonomiskt-, system- och klimatperspektiv.

Möjlighet till bidrag för delar av investeringen kan bli aktuellt. Stadsfastigheter utreder detta tillsammans med miljöförvaltningen.

Vid kalkylering har antaganden gjorts gällande solceller och styr med en avskrivningstid på 15 år och batterier på 10 år. Detta ger en driftskonsekvens (avskrivning, ränta, driftkostnad) på 24 mnkr, med en internränta på 2,5 procent år 1 för att sedan succesivt minska.

Pay-Off tid (återbetalningstid) för satsningen i sin helhet uppskattas grovt till 7-9 år.

Besparingar och intäkter för dessa satsningar är konservativt beräknade till cirka 26 mnkr/år utifrån följande parametrar:

- Besparing i inköpet av el, inklusive energiskatt och elöverföringskostnader.

- Försäljning av solelöverskott
- Svenska Kraftnäts marknad för stödtjänster (även kallad balansmarknaden).
- Minskade nätkostnader via effektoppskapning
- Nyttjande av skillnad mellan inköps- och försäljningspris, via batteriladdning vid låga elpriser och urladdning vid höga elpriser (även kallat arbitrage).
- Ökad egenanvändning av solel

Laddning av elbilar är ytterligare en potentiell intäktskälla för staden, vilken dock inte har inkluderats i lönsamhetsberäkningen i föreliggande ansökan.

Till grund för beräkningen gällande solceller ligger bland annat följande antaganden:

- Installationskostnader för solel enligt *International Energy Agencies Photovoltaic Power Systems Programmes* årliga rapport *National Survey Report of PV Power Applications in Sweden*, vilken beroende på installationsstorlek indikerar investeringskostnader om 14 700 – 17 700 kr/kWp, inklusive 30 procent kostnader för projektering, projektledning, bygglov m.m.
- Elpriser från futurehandeln på *Nasdaq OMX*, vilken indikerar ett genomsnittligt värde under 30 år för egenanvänd el om 1,24 kr/kWh och för såld el om 0,65 kr/kWh.

Till grund för beräkningen gällande batterier ligger bland annat följande antaganden:

- Installationspriser om 9 000 – 10 000 kr/kWh lagringskapacitet, beroende på batterilagrets storlek.
- Under 50 procent av årets timmar anslutning till Svenska Kraftnäts stödtjänstemarknad, resterande 50 procent kombinerad användning för effektoppskapning, arbitrage (nyttjande av skillnad mellan inköps- och försäljningspris) och ökad egenanvändning av solel.
- Senaste årets statistik från Svenska Kraftnät avseende värdet per MW tillgängliggjord effekt på marknaden för stödtjänster, med vissa antaganden om effekter av marknadsmättnings.
- Schablonvärde för effektoppskapning om cirka 80 kr/kW, månad.
- Schablonvärde för arbitrage om cirka 100 kr/kWh, år.
- Schablonvärde för ökad egenanvändning av solel om 20 kr/kWh, år.

### **Riksanalys och faktorer som påverkar investeringskostnader och intäkter**

Omvärldsfaktorer gör marknaden osäker och kommer kräva kontinuerliga analyser. Faktorer som påverkar;

- Utvecklingen hos den europeiska energi- och elmarknaden under geopolitiskt och finansiellt turbulenta tider.



- Oviss marknad för stödtjänster - risk för mättnad på grund av många och stora batteriprojekt ute i nätet.
- Möjlig prisökning för solceller och batterier på grund av ökad efterfrågan och minskad materialtillgång.

I en framtid med fallande elpriser kan givetvis projektekonomi i sig lida skada. Rent kvalitativt kan konstateras att i en sådan framtid åtnjuter staden å andra sidan en besparing avseende inköpt el. Projektekonomi kan också lida skada om Svenska Kraftnäts stödtjänstmarknad faller, vilket den kan göra om totalt uppkopplad batterikapacitet närmar sig marknadsmättnad. I en sådan framtid är dock staden en av alla aktörer som bidragit till ett stabilare elnät.

En komplett bedömning av vilka riskscenarion som är troliga, och i vilka kombinationer, är inte enkelt att uppåda under en krigsekonomi. 5 st olika scenarion har tagits fram i en känslighetsanalys för att visa effekterna av ökade eller minskade värde av internränta, inflation och elkostnad. I nedan matris har fyra avvikande scenarion antagits. Basfallet bedöms mest representativt för hela avskrivningstiden, det vill säga att långvariga perioder med nivåer enligt övriga typfall bedöms som osannolika. Vidare visas för enkelhets skull endast kostnaden för köpt el, inklusive påslag, nätkostnad och skatt. Söld solcell har dock antagits öka respektive minska med samma belopp jämfört med basfallet.

Scenario	Elkostnad kr/kWh	Stödtjänster elnät kr/MW, h	Internränta %	Inflation %	F&DU-kostn år 1 tkr/år	Intäkt år 1 tkr/år	Medelintäkt tkr/år	Pay Off-tid år
Basfall	1,243	505	2,5	2,0	24 249	26 484	35 813	8
Elbrist + Hög inflation	4,000	750	4,5	4,0	30 172	50 750	94 876	5
Elbrist + Låg inflation	4,000	750	1,5	1,0	21 439	50 750	58 844	5
God elförsörjning + Hög inflation	1,000	250	4,5	4,0	30 172	16 602	31 038	28
God elförsörjning + Låg inflation	1,000	250	1,5	1,0	21 439	16 602	19 250	30

Det bästa som kan göras är dock löpande omvärldsbevakning och utvärdering. Utan investeringar i förnybar energiproduktion och lagring, sker i närtid ingen förbättring av effekt- och kapacitetssituationen i Malmös elområde, vilket är en förutsättning för ett rimligt tempo i den förestående elektrifieringsresan. 2022 års rapport från Energimyndighetens, Svenska kraftnäts, Energimarknadsinspektionens och Trafikverkets gemensamma uppföljning av samhällets elektrifiering inbegriper scenarier med upp till en fördubbling av Sveriges elbehov redan till år 2035.

För att få en statusindikation på materialtillgång utfördes en omvärldsbevakning i maj 2023 av marknaden för solceller och tillhörande utrustning. Frågor ställdes till 38 medlemmar i Svensk Solenergi med verksamhet i Skåne gällande solceller, elbilsaddning, energidelning och energilagring. Av de tretton inkomna svaren indikeras att tillgången på material är god och att lagerstatus generellt är tillfredsställande. Från beslut till driftsatt solcellsanläggning svarar tolv (12) att tidsspännet är 4 till 6 månader och en (1) svarar att det är 4 till 12 månader, för batterianläggningar indikerar samtliga att ledtider är 6 till 12 månader.

## Ett jämlikt och resilient elpris till stadens nyttjande förvaltningar

Stadsfastigheter vill i största möjliga mån nyttja takytorna för produktion av solel, vilket är ett förändrat arbetssätt från tidigare, där gränsen sattes efter fastighetens elbehov. I snitt beräknas cirka 50 procent av producerad solel användas inom fastigheten och 50 procent säljas ut på nätet, liksom att fastighetsbatterier till övervägande del gör nytta i det lokala elnätet och möjliggör en hållbar satsning på laddinfrastruktur.

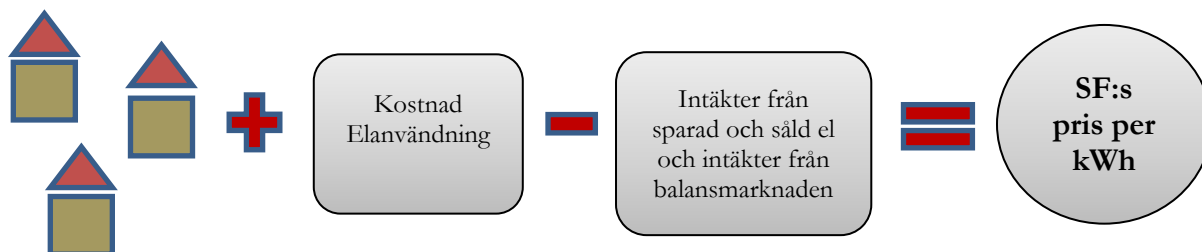
Satsningarna genomförs som fristående ekonomiska objekt, för vilka kostnader och intäkter följs upp inom ett eget kostnadsställe, en form av elportfölj.

Kostnadställets resultat baseras på;

- inköpt el från Vattenfall
- stadsfastigheters försäljning av överskottsel från sol och vindel
- intäkter från stödtjänstmarknaden från installerade batterier
- driftskonsekvens för utförda installationer (ränta, avskrivningar, driftskostnad)

Dessa intäkter och kostnader utmynnar i ett sammanvägt elpris, vilket interndeberas per objekt och via hyreskostnaden belastar alla nyttjare lika per kWh använd el. Kostnaden för energianvändningen ingår i hyran. En av målsättningen med satsningarna är ett lägre elpris och därmed lägre hyreskostnad för våra nyttjande förvaltningar. (Se figur nedan.)

*Investeringskostnader  
(avskrivningar/räntor)*



I perioder med höga marknadspriser på el bringar elproduktionen intäkter som i viss mån kompenserar för kostnadsökningen på inköpssidan och i perioder med låga elpriser sjunker både intäkter och kostnader inom kostnadsstället. På så vis skulle modellen ha en utjämnande effekt på det interndeberade elpriset, liksom på hyreskostnaden. Som visats ovan är dessa investeringar självfinansierade och återbetalningstid kortare än sina respektive livslängder, vilket möjliggör en långsiktigt minskad hyresnivå.