
En gemensam effektstrategi



Sammanfattning

Sverige står inför stora utmaningar på energiförsörjningsfronten. I strävan att minska klimatpåverkan behöver betydande delar av samhället elektrifieras, vilket på sikt resulterar i kapacitets- och effektbrist i det svenska elsystemet. Övergången till effekt-tariffer för elnätet driver fastighetsägare att hitta nya lösningar och möjligheter genom att sänka byggnadernas effektbehov. Teknik-utveckling inom solelproduktion, energilagring och styrning har möjliggjort för nya affärsmöjligheter för fastighetsägare. Därtill öppnar ett uppdaterat lagstiftningspaket från EU, Ren Energipaketet, upp för möjligheten att ta en aktiv roll på energimarknaderna och i större utsträckning aktivera fastigheten som en resurs i energisystemet.

Effektstrategin syftar till att utreda hur rollfördelningen i ett framtida energilandskap kan se ut och ge rekommendationer över vilka lämpliga steg som fastighetsägare bör ta för att framtidssäkra sina fastigheter, skapa robusthet mot prisökningar samt hantera kapacitetsbristen i elnätet. De tre rollerna Effekt-optimeraren, Elsystemresursen och System-utvecklaren har definierats för att vägleda fastighets-ägare till att positionera sig och hitta sin roll i utvecklingen. Rollerna svarar mot tre olika ambitionsnivåer som har formulerats utifrån ett växande samhällsengagemang samt en breddad syn på byggnadens accelererande nytta i elsystemet.

Med ansats från de tre rollerna har en handlingsplan formulerats som beskriver tolv åtgärder som tar fastigheten från att enbart utgöra en passiv last till att utgöra en dynamisk resurs i energisystemet. Som minsta möjliga åtgärd bör fastighetsägare

anta instegsrollen Effektoptimerare. De rekommenderade åtgärderna förknippade med rollen innefattar att se över val av energikälla för uppvärmning och kyla, sänka sin abonnerade effekt samt satsa på energi- och effekteffektivisering. Gemensamt för alla åtgärder är digitala lösningar för smart styrning och effektivt utnyttjande av el. Genom att utföra förslagna åtgärder och därmed aktivt arbeta med sin effektprofil kan fastighetsägaren med relativt små investeringar reducera sitt effektuttag och därmed minska sin riskexponering och utsatthet mot framtida höjda effektavgifter. Samtidigt bidrar fastighetsägaren till minskade klimatutsläpp och bättre resurs-distribution.

För att avancera fastighetens aktiva position på elmarknaden kan fastighetsägaren anta rollen Elsystemresurs. Elsystemresursen antar ett bredare system-perspektiv och utför åtgärder som innefattar satsningar på solenergi, energilagring och levererar stöd-tjänster till de nationella flexibilitetsmarknaderna. Fastighetsägaren agerar aktivt på elmarknaden och fastigheten utgör en stödjande funktion i det nationella energisystemet.

Den högsta ambitionsnivån som har definierats inom projektet svarar mot rollen Systemutvecklaren. Denna roll innebär antaganden som sträcker sig utanför den traditionella fastighetsägarrollen. I samverkan med lokala energibolag utgör Systemutvecklaren en drivande aktör i omställningsarbetet för ett hållbart energisystem som fokuserar på att främja nya energilösningar som gynnar den lokala effektsituationen.

Målet med effektstrategin är att definiera vilka roller fastighetsägare kan anta i det nya energilandskapet och hur rollerna kan hanteras i samverkan med energibolag

Innehåll

Sammanfattning	2	Roll- och ansvarsfördelning	15
Förord	3	Handlingsplan för Effekthantering	16
Effektstrategins syfte och mål	4	Strategin i korthet	18
Den svenska elmarknaden	8	Begrepp och definitioner	20

Fastighetsägare kan göra omställningen möjlig

Nu är det tydligare än någonsin att vi står inför den största systemförändringen sedan elsystemet började byggas ut för ca 100 år sedan. Mycket av vår välfärd är tätt sammankopplad med den stabila, billiga elenergin. Det sambandet blev ännu starkare i den stora elektrifierings-vågen som följde av oljekriserna på 70-talet, då Sveriges elkonsumention fördubblades på bekostnad av oljekonsumention.

Nu står vi inför en ny kris, klimatkrisen, och återigen är elen den stora möjliggöraren. Klimatkrisen driver på utvecklingen av förnyelsebara energikällor, som nu har blivit så kostnadseffektiva på att omvandla vind och solenergi till el att de helt börjar konkurrera ut andra energislag.

Detta är fantastiskt, men det målar om energilandskapet helt. De nya kraftverken är inte reglerbara utan beroende av vädret, vilket skapar obalans i tillgång och efterfrågan. Och obalanserna måste lösas så lokalt som möjligt. Stamnätsoperatören Svenska kraftnät och regionala elnätsägare tittar nu mot oss kunder för att hitta lösningarna på problemet. Det är en stor utmaning, men också en stor möjlighet. Jag tycker det nya landskapet är mycket mer intressant än det gamla då det kräver samverkan och samverkan leder ofta till att vi hittar nya lösningar på gamla problem. Att gränsen mellan producent och konsument suddas ut gör att vi skapar en djupare dialog där alla har möjlighet att bidra till samhällets gemensamma mål. Att bli inbjuden till en gemenskap och bidra till lösningar föder engagemang, vilket vi behöver för att klara mänsklighetens största utmaning - klimatkrisen.

I samverkansprojektet *En gemensam effektstrategi* gör vi ett försök att tydliggöra vad fastighetsägare kan och måste göra för att minska sin belastning på elsystemet men även vad vi

kan göra för att vara en del av lösningen. Effektstrategin har tagits fram på initiativ av Castellum i samarbete med Öresundskraft, Tekniska verken i Linköping, Jönköping Energi, Göteborg Energi och Växjö Energi. Analyser och sammanfattningar har genomförts av teknik- och konsultbolaget Ramboll på uppdrag av Power2U.

Vi har identifierat tre olika roller i detta projekt med förhoppningen om att fastighetsägare åtminstone ska anta den första rollen som effektoptimerare. Castellum kommer att utvärdera den mest aktiva rollen, Systemutvecklare. Utvärderingen kommer att pågå under 2022 och en bit in i 2023. Vår målsättning är nämligen att ta ett större ansvar för omställningen.

Genom att tydliggöra nyttorna med att gå från passiv konsument till att aktivt bidra till elsystemet hoppas vi inspirera fler fastighetsbolag att påskynda omställningsarbetet. Det är viktigt att komma ihåg att alla är en del av effektproblematiken, men alla kan också vara en del av lösningen.


Johan Sellin, Teknisk Chef Castellum Region Mitt

Företag som står bakom strategin

Denna effektstrategi har initierats av Castellum och Power2U. Genom en samverkansprocess med workshops, dialoger och remissrundor har effektstrategin tagit sin form. Arbetet har utförts av projektdeltagare från Castellum, Öresundskraft, Jönköping Energi, Tekniska verken i Linköping, Växjö Energi och Göteborgs Energi med ledning av Nicklas Bäcker och Sanna Börjeson på Ramboll. Kunskapsinhämtning har skett löpande genom inläsning av litteratur och inspel från diskussioner med projektgruppen och andra intressenter inom energiföretag och fastighetsbranschen.

Följande företag ställer sig positiva till strategin i sin helhet, men inte nödvändigtvis alla enskilda formuleringar.

Castellum, Johan Sellin & Anders Björling, Tekniska chefer vid Castellum Mitt & Väst
Öresundskraft, Anna Sundberg, Affärsutvecklare Energisystem
Jönköping Energi, Tobias Dahlberg, Affärsutvecklare
Tekniska verken i Linköping, Martin Ansell-Schultz, Affärsutvecklare
Växjö Energi, Anders Pålsson & Peter Nilsson, Marknadsingenjör & Utredningsingenjör
Göteborgs Energi, Charlotta Klintberg, Utvecklingsstrateg

Så kan vi integrera fastigheten i det lokala energisystemet

Ett sätt att jämna ut effektoppar är att förse fastigheten med solceller och batterilager, för att bland annat förenkla vardagen för de hyresgäster som behöver ladda sina elbilar.

Elektrifieringen nämns allt oftare som en lösning för att möta klimatförändringarna. En av följderna av den snabba omställningen som elektrifieringen innebär är att elnäten inte hinner byggas ut i motsvarande takt som elbehovet ökar. Samtidigt har mängden planerbar elproduktion i södra Sverige minskat vilket ställer högre krav på transporten av kraft från norr till söder. Det problem som uppstår kallas kapacitetsbrist och innebär att det bildas flaskhalsar i elnätet, där förmågan att transportera den inmatade effekten genom stamnätet och över till region- och lokalnät blir begränsad. Kapacitetsbrist finns både på stamnätsnivå (TSO) och region- och lokalnätsnivå (DSO).

För att lösa kapacitetsbristen pågår flera satsningar i att förstärka stamnätet bland annat genom att förstärka befintliga ledningar, men även genom att bygga ut nya ledningar. Tids- och investeringshorisonten för dessa omfattande projekt är i många fall lång, bland annat till följd av utdragna tillståndprocesser. Med den takt som överföringskapaciteten ökas, väntas nätförstärkningarna inte bli tillräcklig för att ensamt möta framtidens elbehov. Följaktligen är det av stor vikt att det utformas mer direkta lösningar för att nå ett mer resurseffektivt elsystem, som inte enbart innebär investeringar i nya ledningar. Att minska effektbehovet på lokal nivå kan även minska kapacitetsbristen på stamnätsnivå.

Historisk sett har effektiviseringar i fastigheter fokuserat att minska energibehovet, men inte lika mycket på att minska effektbehovet. Men att fastighetsägare arbetar med sin effektprofil är viktigt för att de kunna möta utvecklingen på elmarknaden som gått mot att effektagifter blivit en allt större del av elnätspriset. Fastighetsägare som agerar på ett sätt som stödjer den lokala effektsituationen gynnas ekonomiskt genom lägre kostnader för eleffekt. Dessutom kan fastighetsägaren få intäkter från nya marknadsplatser för flexibel elanvändning. Reducerat effektuttag under topplasttimmarna minskar även byggnadens klimatavtryck. Genom att minska trycket på lokala flaskhalsar minskar beroendet av importerad el med ökade klimatutsläpp eller behovet av topplastproduktion, vilken även resulterar i en ökad klimatpåverkan då fossila bränslen är överrepresenterade i produktionen.

Samtidigt som det finns en ökad kapacitetsproblematik pågår också flera förändringar på elmarknadsområdet som möjliggör för fastighetsägare att anta en aktiv roll på elmarknaden framöver. Det följer av det uppdaterade europeiskt lagstiftningspaket, Ren Energipaketet. Syftet med det nya direktivet är att åstadkomma en ökad konkurrens, nya affärsmöjligheter samt en högre kvalitet på de tjänster som elmarknaden erbjuder. Kunden ges ökade möjligheter till att aktivt delta på energimarknaderna och även ett större ansvar.

Idag finns få kapacitetsproblem i de nät som företräds av strategins partnerföretag. Denna utveckling kan dock snabbt förändras i framtiden till följd av en ökad urbanisering och elektrifiering. Genom dialog mellan fastighetsägare, energibolag, elnätsägare och andra aktörer finns goda förutsättningar för att möjliggöra för fastighetsägare att agera på ett sätt som gynnar den lokala effektsituationen i respektive region. En ökad elektrifiering och en större andel förnybar energi innebär även ett ökat behov av resurser som kan stabilisera elnätet. Det innebär att en del av det ansvar som tidigare energiproducenter haft för att anpassa produktion mot förbrukning kommer flyttas till energianvändarna. Att fastighetsägare och energibolag samverkar kring balansering av elsystemet bidrar till uppfyllandet av fastighetsbolagens, energibolagens så väl som Sveriges nationella miljömål. Det möjliggör för ett stabilt, redundanta elsystem med ökad tillväxt av förnybar energi.

”
Strategin möjliggör för fastighetsägare att integrera fastigheten i det lokala energisystemet, där den kan utgöra en dynamisk resurs kopplat till effekthantering istället för att enbart agera som en passiv last.



Foto: Svenska Kraftnät

Kabeldike för SydVästlänkens södra del. I den södra delen, mellan Barkeryd och Hurva, används likströmsteknik för att överföra stora mängder el från mellersta Sverige till landets södra delar.

Effektstrategins syfte och mål

Strategin syftar till att utreda hur rollfördelningen i ett framtida energilandskap kan se ut och ge rekommendationer över vilka lämpliga steg som fastighetsägare kan ta för att framtidssäkra sina fastigheter, skapa robusthet mot prisökning samt hantera kapacitetsbristen i elnätet. Målet är att strategin möjliggör för fastighetsägare att integrera fastigheten i det lokala energisystemet, där den kan utgöra en dynamisk resurs kopplat till effekthantering istället för att enbart agera som en passiv last.

Strategin besvarar:

- Vilka roller kan fastighetsägare ta i framtiden för att minska sin exponering mot växande effektkostnader?
- Vilka åtgärder kan fastighetsägare utföra för att bidra till en minskad kapacitetsbrist i elnätet?

Avgränsningar och fokus

Strategin riktar sig till professionella fastighetsägare av, i första hand, kommersiella fastigheter och flerbostadshus. Denna benämning inkluderar därmed inte småhus, men dessa kan i vissa fall även dra lärdomar från den information som strategin presenterar.

Vidare ämnar strategin inte till att ge rekommendationer gällande specifika val av teknik och affärsmodeller. Detta grundas i att teknikutvecklingen inom området fortgår i en snabb takt och de installationer som är aktuella idag, kan vara utdaterade imorgon. Istället är avsikten med strategin att ge vägledning om vilka parametrar som fastighetsägarna bör ta hänsyn till för att svara mot den snabba teknikutvecklingen och de nya möjligheterna som den har banat väg för. Gällande energilagring inom elområdet är det i dagsläget främst litiumjonbatterier som finns i kommersialiserbara applikationer och tillgängliga för fastighetsägare att installera, vilket har bidragit till att tekniken fått ett särskilt stort utrymme i rapporten.

Strategin avser dock inte att avgränsa sig mot andra energilagringstekniker så som andra batterityper, vätgaslagring eller utnyttjandet av elbilar. Strategin tar heller inte hänsyn till batterierna ur ett resurshandlings- eller livscykelperspektiv.

Under arbetet med strategins utformning, 2021, fanns ett antal osäkerheter kring hur fastighetsägarnas affärsmöjligheter inom energisektorn kommer att regleras framöver. Fastighetsägarnas förutsättningar på elmarknaden beror till stora delar på hur det europeiska lagstiftningspaketet, Ren Energipaketet, kommer att implementeras i svensk lagstiftning. Samtidigt är det centralt att fastighetsägarna redan idag börjar fundera över vilka vägval som organisationen bör ta när energilandskapet ritas om. Istället för att vänta på tydliga direktiv har denna strategi tagits fram med avseendet att utgöra en stabil grund och ge underlag för fastighetsägarna att själva kunna ta beslut om riktning. Strategin avser att gälla oavsett utgång på de lagar och regleringar som presenteras på elmarknadsområdet framöver. Denna inställning anses nödvändig för att skapa långsiktighet och möjliggöra för ett stabilt, redundantsystem med starka förutsättningar att hantera lokal kapacitetsbrist.

Andra initiativ inom området

På regional och nationell nivå sker flera initiativ för att möta de framtida utmaningarna kring effektproblematik och kapacitetsbrist. Här listas några av de initiativ som är relaterade till fastighetens roll i energisystemet.

Energimyndighetens fördjupningsområde Effekt

Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus BeBo och lokaler Belok har tillsammans initierats fördjupningsområdet Effekt för att adressera problematiken kring effektillgång i bebyggelsen. Syftet med initiativet är att nätägare och fastighetsägare ska få en ökad förståelse om varandras förutsättningar och behov relaterade till laststyrning och efterfrågeflexibilitet samt att diskutera och identifiera gemensamma intressen och möjliga affärsmodeller.

Svenska kraftnäts utveckling av balansmarknaden

Svenska kraftnät har ett pågående arbete med att utveckla nya

marknadslösningar för att säkerställa en så hög leveranssäkerhet och kostnadseffektiv drift av kraftsystemet som möjligt. Förändringarna innebär att nya teknikslag och fler aktörer ges möjlighet att bli leverantörer av stödtjänster. Det har möjliggjort för deltagande från aktörer, däribland fastighetsägare, som innehar de resurser som uppfyller de krav och riktlinjer som ställs ur ett tekniskt perspektiv.

Lokala flexibilitetsmarknader idag

Det pågår för närvarande flera initiativ från region- och distributionsnätägare som syftar till att etablera lokala marknadsplatser för handel med olika flexibilitetstjänster och på så sätt öka möjligheterna för att hantera lokala kapacitetsbrister i elnäten. Detta gäller främst kring storstadsregionerna Stockholm, Uppsala och Malmöområdet. För dessa områden finns de lokala flexibilitetsmarknaderna SthlmFlex (Svenska kraftnät/Ellevio/Vattenfall), Coordinet (Vattenfall, Uppsala) och SWITCH (E.On, Skåne).

Demonstrationspilotprojektet för energigemenskaper

Med ekonomiskt stöd från Energimyndigheten ska demonstrationsprojektet för två olika energigemenskaper prövas i Örebro och i Stockholm.

Projektet innebär möjlighet till delning av energi mellan fastigheter, lastbalansering, lokal solelproduktion samt lokal användning av batterilösningar. Tillsammans har piloterna potential att kunna halvera effektbehovet och spara cirka 30 procent av energibehovet för de fastigheter som ingår i energigemenskapen.

Effektstrategins roll i förhållande till de olika initiativen

Flera av de frågor som hanteras inom de olika initiativen är gemensamma. Denna strategi ämnar ge konkreta rekommendationer på hur fastighetsägare och energibolag kan samverka för att förflytta fastighetens roll i elsystemet från att vara ett passivt utnyttjande av elsystemet till att bli en aktiv resurs. Strategin ska guida fastighetsägare till att agera på ett sätt som gynnar den lokala effektsituationen för respektive region och på så vis möjliggöra integrationen av mer förnyelsebar elproduktion i det svenska energisystemet.



SydVästlänken: Svenska Kraftnäts största investering i svenska stamnätet någonsin

SydVäst-länken sträcker sig mellan Hallsberg i Närke och Hörby i Skåne och är den största investeringen i det svenska stamnätet någonsin. Stamnätsförbindelsen har en kapacitet att transportera 2 x 600 MW, vilket ger en ökning av överföringskapacitet av el mellan mellersta och södra Sverige på 25 procent. Beslut om förstärkningen togs i samband med Barsebäcks nedstängning 2005. Hela sträckningen planerades då vara i drift hösten 2013, men fördröjdes fram till 2021 med uppskattad kostnad på 7,3 miljarder kronor.

Den svenska elmarknaden

Elektricitet är en självklarhet i det moderna samhället och dess roll som energibärare stärks när allt fler industrier och transportsektorn elektrifieras för att minska beroendet av fossila bränslen. Andra faktorer som driver elektrifieringen är urbanisering, befolkningstillväxt och ökad automatisering.

Utmaningen för elsystemet är att elektricitet behöver produceras i samma ögonblick som den används. I ett balanserat elsystem är elproduktionen i varje givet ögonblick ekvivalent med elanvändningen, vilket motsvarar en frekvens på 50 Hz. Upprätthållandet av balans sker med styrbara enheter som kan minska eller öka sitt tillskott eller uttag från nätet. Dessa resurser kan delas in i flexibel produktion, efterfrågeflexibilitet och energilagrar. Tidigare har energiproduktionen i Sverige utgjorts av en stor andel planerbar kraft i form av främst kärnkraft och vattenkraft (ca 40 procent vardera), men idag består en växande andel av intermittenta, icke planerbara, energikällor. Denna förändring utmanar balanseringsmöjligheterna av kraftsystemet.

För att kunna hantera en helt förnybar energiproduktion i enlighet Sveriges energi- och klimatmål till 2040, finns ett ökat behov av mer resurser som kan balansera systemet för att säkerställa leveranssäkerhet och elkvalitet. Efterfrågeflexibilitet möjliggör för att flytta effektuttaget mellan olika tidpunkt och därmed jämna ut lastkurvan och på så sätt kan balanserade produktionsenheter avlastas. Efterfrågeflexibilitet bidrar även till att en ökad konkurrens skapas på marknaden.

Balans i elnätet

Upprätthållandet av balansen mellan produktion och användning i kraftsystemet påbörjas redan på elmarknaden. På Nord Pools så kallade *day-ahead* marknaden kommer köpare och säljare överens om elpriset genom att lämna bud om hur mycket energi som planeras att produceras och användas timme för timme. När elbörsen stänger beräknas elpriset utefter tillgång och

efterfrågan. När priset på morgondagens elpriser publicerats börjar kontrakten mellan köpare och säljare att gälla.

Day-ahead marknaden kräver noggrann planering av såväl elproducent som elkonsumenter. Eftersom det ibland kan vara svårt att förutse exakt planering och användning finns även en justeringsmarknad för handel av kontrakt fram till en timme före leveranstimmen. Den så kallade *Intraday* marknaden fungerar som ett komplement till *day-ahead* marknaden genom att köpare och säljare kan köpa el i realtid och på så sätt justera sina kontrakt utefter hur produktions- eller användningsvillkoren har förändrats under leveransdagen. Ungefär 85 procent av all el som används i Norden handlas på Nord Pool.

Vid drifttimmens start tar stamnätsoperatörerna (TSO) över ansvaret för balans i kraftsystemet.

Svenska kraftnät använder olika stödtjänster, vilka utgörs av både automatiska reserver och manuella åtgärder, som tillsammans agerar för att återställa frekvensen. De olika stödtjänsterna skiljer sig åt gällande aktiveringstid, minsta budstorlek och kapacitetskrav, vilket redogörs i tabellen nedan.

Den senast utvecklade stödtjänsten FFR (*Fast Frequency Reserve*) introducerades 2020 och används för att kompensera för brist på rotationsenergi vid plötsliga större obalanser. FFR är utvecklad för att hantera mycket snabba störningar i kraftsystemet och ska kunna vara i drift inom 1 sekund.

Frekvenshållningsreserverna FCR-N (*Frequency Containment Reserve - normal*) och FCR-D (*Frequency Containment Reserve - disturbance*) syftar till att stabilisera frekvensen i elnätet. Vid små förändringar i elanvändning eller produktion under normal-

SVENSKA KRAFTNÄTS STÖDTJÄNSTER. FCR MARKNADerna ÄR ÖPPNA FÖR ELKONSUMENTER MED FLEXIBEL ELANVÄNDNING. AKTÖRER SOM ÄGER ENERGILAGER GES DÄRMEJ MÖJLIGHET ATT AGERA PÅ MARKNADerna.

Stödtjänst	FFR Fast Frequency Reserve	FCR-N Frequency Containment Reserve, Normal	FCR-D Frequency Containment Reserve, Disturbance	aFRR automatic Frequency Restoration Reserve	mFRR manual Frequency Restoration Reserve
Syfte	Hantera inledningsvis snabba och djupa frekvensförändringar som kan uppstå vid låg nivå av rotationsenergi i det nordiska kraftsystemet	Stabiliserar frekvensen vid små förändringar i användning eller produktion	Stabiliserar frekvensen vid driftstörningar	Återställer frekvensen till 50 Hz	Manuell stödtjänst som avlastar de automatiska stödtjänsterna och återställer frekvensen till 50 Hz
Aktivering	Frekvens	Frekvens	Frekvens	Automatisk signal från central styrning	Frekvens
Aktiveringstid	0,7-1,3 s beroende på aktiveringsnivå	63 % inom 1 min 100 % inom 3 min	50 % inom 5 s 100 % inom 30 s	2 min	12-15 min
Minsta bud	0,1 MW	0,1 MW	0,1 MW	5 MW	5/10 MW
Kapacitetskrav	Varaktighet minst 5 eller 30 s	Ca 200 MW	Ca 400 MW	Ca 150 MW	

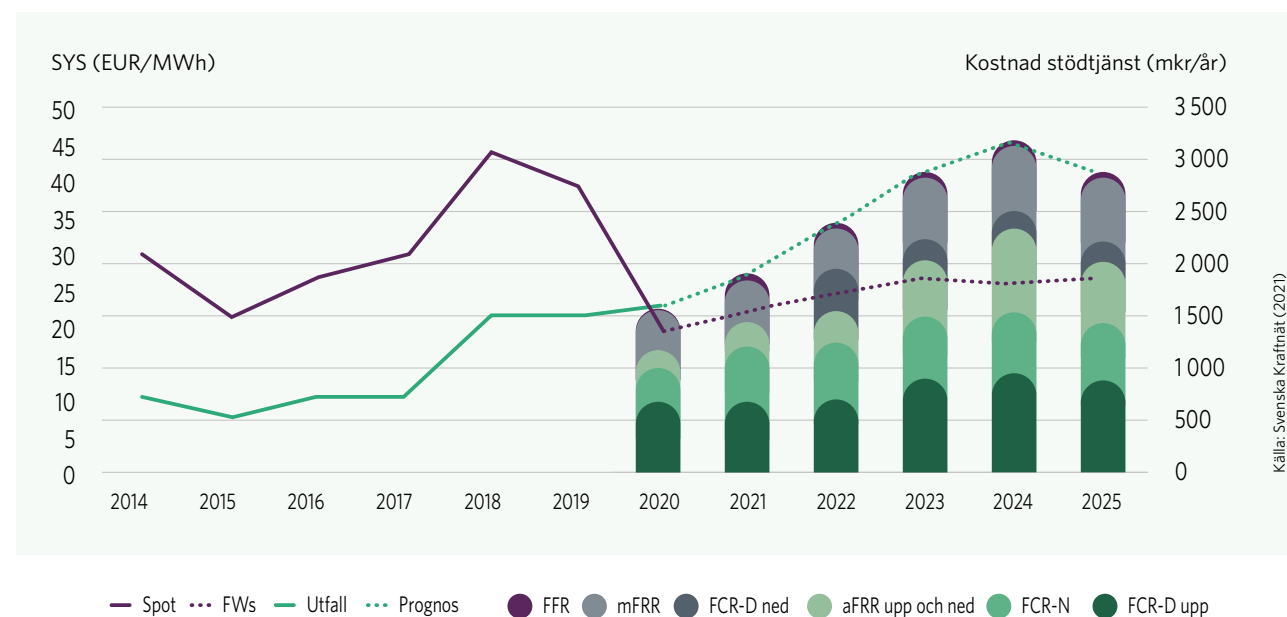
drift används FCR-N för att automatisk justera frekvensläget till 50 Hz. FCR-D används vid driftstörningar och aktiveras inom 30 sekunder från dess att frekvensen i elnätet blivit för låg.

För att återställa FCR och effektlöden mellan områden i elsystemet används frekvensåterställningsreserverna aFRR och mFRR. Den automatiska frekvensåterställningsreserven (aFRR) aktiveras automatiskt via signal från Svenska kraftnät. mFRR avropas manuellt och har till uppgift att ersätta de reserver som aktiverats tidigare (FCR och aFRR) så att de är tillgängliga om nya störningar uppstår.

Traditionellt har flexibla produktionsanläggningar, i regel vattenkraft stått för regleringen, men vilka som kan delta i denna funktion och hur stödtjänster kan levereras är under förändring. För att hantera de utmaningar som följer av en ökad intermittent elproduktion har Svenska kraftnät verkat för att introducera och tillgängliggöra nya marknader för stödtjänster. För ett par år sedan uppgick marknaden för stödtjänster som stabiliserar till 500 miljoner kronor per år. År 2021 kostar stödtjänsterna cirka två miljarder och prognosen visar en fortsatt ökning framöver för att uppgå till ca tre miljarder 2023. Se diagram nedan.

År 2019 öppnades marknaden för FCR för elkonsumenter med flexibel elanvändning. Genom öppnandet av FCR-marknaden möjliggörs för att aktörer med nya tekniker, såsom energilagring, att bidra till att säkerställa tillräckliga resurser för balansering av kraftsystemet och att upprätthålla driftsäkerheten på ett effektivt sätt. Samtidigt innebär introduktionen av energilagring med begränsad uthållighet på balansmarknaderna ett behov av nya anpassningar av regelverk och IT-system givet de tekniska egenskaperna hos de nya teknikerna. Det finns även en ny lagstiftning på EU-nivå som reglerar villkoren för hur ett energilagring¹ får leverera stödtjänster. De tekniska kraven är framtagna utifrån kraftsystemets tekniska behov och måste uppfyllas av de aktörer som levererar stödtjänster.

HISTORISKT OCH FÖRVÄNTAD KOSTNADSUTVECKLING FÖR STÖDTJÄNSTER FÖR ÅREN 2014-2025



1. Lagstiftningen avser enheter och grupper med begränsad energireserv, vilket på engelska kallas "limited energy reservoir" eller LER. Resurser med begränsad energireserv kan till exempel utgöras av energilagring eller motsvarande teknik.

Lokala flexibilitetsmarknader

En flexibilitetsmarknad innebär i sin korthet att elanvändare, energilagring och elproducenter kan bidra till att motverka kapacitetsbristen som uppstår i elnätet. Handel med flexibilitet innebär att en aktör som tillfälligt kan minska sitt uttag av el eller öka sin elproduktion kan sälja den förmågan som en flexibilitetstjänst. Det kan innefatta att kunderna reducerar sin användning när elnätet är hårt belastat.

Efterfrågefleksibilitet ger bättre möjligheter för ett effektivare elsystem och systemnyttor i form av att öka integreringen av intermittent förnybar elproduktion. Genom att minska trycket på lokala flaskhalsar minskar beroendet av importerad el med högre klimatpåverkan eller behovet av topplastproduktion, vilket inte sällan resulterar i en ökad klimatpåverkan då fossila bränslen är överrepresenterade i produktionen.

Vidare ger en ökad efterfrågefleksibilitet både nyttor för elnätet och nätföretagen genom möjligheten att säkerställa en jämn belastning med minskade effektoppar². En jämnare belastning på elnätet leder till minskade nätförluster och nätföretagen får möjlighet till lägre kostnader för överliggande och angränsande nät. Genom att minska effektopparna i elnätet kan kapacitet i elnätet frigöras som i sin tur kan leda till minskat behov av investeringar i elnätet samt minskad risk för avbrott på grund av kapacitetsbrist. Den frigjorde kapaciteten ger även utrymme för ökad installation av laddinfrastruktur.

I storstadsregionerna Stockholm, Uppsala och Malmöområdet pågår flera pilot- och demonstrationsprojekt där region- och distributionsnätägare utreder hur lokala flaskhalsar kan hanteras genom att etablera lokala marknadsplatser för handel med flexibilitet. Bland de initiativ som kommit längst ingår SthlmFlex (Svenska kraftnät/Ellevio/Vattenfall), Coordinet (Vattenfall, Uppsala) och SWITCH (E.ON, Skåne). Utöver att de lokala marknaderna skapar en plattform för lokala flexibilitetstjänster ges även nya möjligheter för att sälja

vidare flexibilitet till Svenska kraftnäts nationella marknader för frekvensreglering, så kallade stödtjänster. På de lokala handelsplatserna kan mindre resurser aggregeras och på så sätt kan fler aktörer än traditionellt delta som säljare av stödtjänster till elsystemet. Aktörer som deltar i projekten är bland annat energibolag, energitjänsteföretag, industrier och fastighetsbolag.

Under hösten 2021 planerar Svenska kraftnät att ta fram en långsiktig strategi gällande hur utvecklingsarbetet med de lokala flexibilitetsmarknaderna ska drivas framöver. Nya projekt kommer inte att initieras inom ramen för FoU, eftersom arbetet med de lokala effektmärknaderna bedöms ha nått en tillräckligt hög mognad.

Utvecklingen av det svenska elsystemet

Sedan 1996 är den svenska elmarknaden konkurrensutsatt avseendet handel och produktion. Elnätsverksamheten är däremot ett reglerat så kallat naturligt monopol där Svenska kraftnät (SvK) förvaltar det svenska stamnätet och ansvarar som systemoperatör för att upprätthålla kraftbalansen och driftsäkerheten i elnätet. Lokal- och regionnäten ägs och drivs av cirka 170 olika elnätsföretag som säkerställer elleveransen till konsumenten i utbyte med en elnätsavgift. De tre största elnätsföretagen i Sverige är Ellevio, E.ON och Vattenfall, men många elnätsföretag ägs också av kommuner. Energimarknadsinspektionen (Ei) ansvarar för övervakning och tillsyn av elmarknaden enligt ellagens bestämmelser.

Under 2019 kom EU överens om en uppdaterad europeiskt lagstiftningspaket som går under benämningen Ren Energi-paketet. De nya lagarna som ska introduceras omfattar åtta rättsakter: förnybarhetsdirektivet, energieffektiviseringsdirektivet, direktivet om byggnaders energiprestanda, elmarknadsdirektivet, elmarknadsförordningen, elberedskapsförordningen, förordning för ACER³ samt förordningen för styrning av EU:s energipolitik. Syftet med det nya regleringarna är att påskynda övergången till ett mer förnybart energisystem och uppfylla EU:s åtaganden enligt Parisavtalet.

Det är främst de nya skrivningarna i elmarknadsdirektivet och elmarknadsförordningen som berör aktörerna på elmarknaden. I det nya direktivet är fokus på att ge kunderna större ansvar och möjligheter till att genom aktivt deltagande i marknaden och nyttjande av ny teknik minska sin energianvändning och sina energikostnader. Vidare är ambitionen att det skapas nya valmöjligheter för kunderna genom ökad konkurrens, nya affärsmöjligheter samt en högre kvalitet på de tjänster som elmarknaden erbjuder.

Nya aktörer på svenska elmarknaden

Den 27 februari 2020 lämnade Energimarknadsinspektionen (Ei) över rapporten Ren energi inom EU – ett genomförande av fem akter till regeringen med över 100 förslag på hur den nya lagstiftningen ska införlivas i svensk lagstiftning⁴. Regeringen har ännu inte tagit ställning till förslaget som är ute på remiss hos remissinstanserna.

Bland de förslag som presenteras ingår ett antal nya termer, definitioner, områden och roller som skall integreras på elmarknaden framöver.

Oberoende aggregatorer

Aggregatören kombinerar kundlast eller producerad el för försäljning, inköp eller auktionering på elmarknaden. Flexibla resurser är idag en liten del av elsystemet och det finns behov av att förbättra förutsättningarna för innehavare av flexibilitet att delta i elmarknaden. Aggregatören möjliggör för ett ökat deltagande på elmarknaden som idag begränsas av att de aktörer som vill bidra med flexibilitet måste nå upp till en minsta budstorlek om 0,1, 5 eller 10 MW.

Medlemsstaterna inom EU ska enas om ett regelverk för att oberoende aggregatörer ska ges möjlighet att vara aktörer på samtliga av elmarknadens delmarknader. Ei har tagit fram ett förslag om att en kund ska kunna välja en aggregator utan godkännande från sin befintliga elleverantör eller någon annan marknadsaktör. Aggregatören ska samtidigt ha det ekonomiska ansvaret för de obalanser som aggregeringen orsakar när en flexibel resurs aktiveras⁵. Gällande balansansvaret ska aggregatören ha rätt att själv besluta om att vara balansansvarig part eller genom avtal delegera balansansvaret till en balansansvarig part.

För att implementera den oberoende aggregatörens roll i svensk lagstiftning rekommenderar Ei att de rådande regelverken bör anpassas för att möjliggöra dels en balansansvarsmodell med flera balansansvariga anslutna till samma uttags- eller inmatningspunkt, dels en modell för ekonomisk kompensation mellan berörda parter där aggregatören tar ekonomiskt ansvar för de avvikelser aggregeringen orsakar. Ei föreslår att Svenska kraftnät bör ges i uppdrag att utreda hur de två modellerna ska genomföras på elmarknaderna.

Energigemenskaper

I den nya elmarknadsförordningen introduceras även energigemenskaper med syftet att förenkla för energidelnings mellan olika verksamheter och följaktligen få ett ökat utnyttjande av de nyttor som följer av tillförsel av förnybar energi. Hur energigemenskaperna implementeras i svensk lagstiftning är ännu inte beslutat, men i det förslag som Ei tagit fram presenteras förnybara energigemenskaper och medborgarenergigemenskaper. Energigemenskaperna ska ha som övergripande syfte är att ge sina medlemmar miljömässiga, ekonomiska eller sociala samhällsfördelar och kan uppträda som producent, elleverantör eller energitjänsteföretag.

Medborgarenergigemenskaper ska kunna bedriva verksamhet som rör all form av energiproduktion, elleverans eller användning av el, aggregering, energilagring, tillhandahållandet av laddningspunkter för elfordon, energieffektivitetstjänster eller andra energitjänster till sina medlemmar. Gemenskaper för förnybar energi skiljer sig från medborgarenergigemenskaper genom att dess verksamhet endast involverar förnybart och vars medlemmar ska finnas i närheten av denna verksamhet.

Den 28 oktober 2021 beslutade regeringen om flera regelförändringar vilka kan gynna implementeringen av energigemenskaper. En väsentlig skillnad från tidigare skrivelser i regelverket är undantaget som införs avseende interna lågspänningsnät för delning av energi. Enligt Ellagen

3. The European Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER) är en byrå för samarbete mellan EU:s tillsynsmyndigheter inom energiområdet

4. Energimarknadsinspektionen (2020) Ren energi inom EU Ei R2020:02
5. Energimarknadsinspektionen (2021) Oberoende aggregatörer Ei R2021:03

(1997:857) får inte en elektrisk starkströmsledning byggas eller användas utan tillstånd (nätkoncession), men från 2022 kommer lågspänningsnät få byggas inom en egen fastighet, och mellan byggnader och anläggningar som var och en även har en anslutning till en ledning eller ett ledningsnät som används med stöd av nätkoncession. Förändringarna följer av Infrastrukturdepartementets utredning ”Moderna tillståndsprocesser för elnät”⁶.

I Örebro pågår ett pilotprojekt som studerar förutsättningarna för stadsdelar att bli självförsörjande på lokalproducerad energi som ett steg i att undvika energianvändningsstoppar. Inom den lokala energigemenskaperna ska användandet av energi optimeras på aggregerad nivå för att avlasta för det lokala elsystemet. Konceptet bygger på att byggnader med egna installationer av solelproduktion och energilagringssystem kan anslutas till det lokala energinätet. En lokal systemoperatör som verkar på områdesnivå (LSO) hanterar data från byggnaderna och koordinerar systemet utifrån information gällande effektbrist, väder- och el-prisprognoser för att optimera elutnyttjandet på bästa sätt. En del av projektet avser att studera förutsättningar för att byggnader inom ett område ska kunna dela på el och värme i ett lokalt energinät.

Systemansvariga för distributions- och överföringssystem

Utöver de nya aktörer som induceras föreslår Ei att begreppen nätföretag och transmissionsnätsföretag tas bort och ersätts med begreppen systemansvarig för distributionssystem (DSO) och systemansvarig för överföringssystem (TSO). Anledningen är att skapa en gemensam terminologi med de övriga EU-medlemsländerna.

Uppdelning av balansansvaret

För att få handla på Nord Pools marknader krävs att en antingen är eller har avtal med en balansansvarig. Dagens balansansvarsroll kommer under 2022 delas upp i två nya aktörroller: leverantör av balanstjänster (BSP) och balansansvarig part (BRP). Med uppdelningen av balansansvaret kommer det bara vara den som är leverantör av balanstjänster (BSP) som får handla på Svenska kraftnäts balansmarknader. Samma aktör kan vara både balansansvarig part (BRP) och leverantör av balanstjänster (BSP), men med det nya förslaget blir det också möjligt att bara vara en leverantör av balanstjänster (BSP), exempelvis i form av en aggregator. Syftet med förändringen är att möjliggöra för en ökad konkurrens och att fler leverantörer får ökade förutsättningar att erbjuda balanstjänster i form av balanskapacitet och balansenergi.

Definitioner

- Balansansvarig part (BRP): en marknadsdeltagare eller dennes marknadsdeltagare utsedda företrädare som ansvarar för aktörens obalanser.
- Leverantör av stödtjänster (BSP): marknadsaktör med enheter eller grupper som tillhandahåller reserver och som kan erbjuda balanstjänster till systemansvariga för överföringssystem.

Tolkningar av det nya förslaget Ren energi inom EU

I det svenska förslaget finns tolkningar som kan anses göra införandet av Ren Energipaketet i svensk lagstiftning komplex. Detta bland annat mot bakgrund av förslaget till de nya rollerna på energimarknaden, bland annat kopplat till energigemenskaperna och den nya rollen aggregator, men också kring att elnätsbolagets möjlighet att bedriva annan verksamhet än nätverksamhet begränsas mer än i dagsläget. I Ei:s förslag tillåts inte systemansvariga (nätföretag och transmissionsnätsföretag) att äga och driva laddningspunkter för elfordon, förutom för eget bruk. Etableringen av laddningspunkter för elfordon förväntas kunna äga rum genom andra aktörer. Vidare begränsas systemansvariga från att driva och äga energilagrar, om det inte rör sig om helt integrerade nätverkskomponenter eller om marknaden misslyckats med att erbjuda tjänsten i fråga. Systemansvariga ska dock få ökade incitament i intäktsramen för användande av flexibilitetstjänster.

Byggnadens roll i elsystemet

Byggnadens roll i elsystemet är under förändring. Från att tidigare varit enbart en passiv komponent finns ett ökat behov av att integrera byggnaden i elsystemet för att möta de nya produktionsmönstren som följer av en ökad andel förnybar energiproduktion. Elektrifieringen innebär också nya utmaningar för fastighetsägarna att tillgodose den ökade efterfrågan på laddningsmöjligheter från anställda, boende, besökare och kunder. Boverket ställer sedan den 10 mars 2021 nya krav för laddinfrastruktur för att uppfylla det som följer av EU-direktivet om byggnaders energiprestanda⁷.

Ett sätt att möta den ökade effektproblematiken är genom satsningar på energilagrar. Energilagrar kan placeras på olika platser i elnätet; i transmissionssystemet, i distributionssystemet, i anslutning till produktion eller hos konsumenten. De kan installeras snabbt och modulärt och generera olika nyttor beroende på var de placeras och hur de styrs. Elnätsbolag kan använda energilagrar för att avhjälpa nätkapacitetsbrist eller skjuta upp investeringar samt reglera spänning, reaktiv effekt och elnätskvalitet. Energilagrar kan också användas i frekvensregleringen som Svenska kraftnät ansvarar för. Därtill kan energilagrar också bli en viktig komponent i mikronät som ska kunna köras i ödrift – vilket drivs av elnätsbolagets ambition att sänka avbrottsstatistiken och beredskapsaspekten, men även kunders intresse för lokala energisystem eller energigemenskaper.

Med energilagrar bakom mätaren kan fastighetsägare öka sin egenanvändning av egenproducerad el – ofta solel. Effektuttaget under elnätets topplasttimmar kan reduceras vilket minimerar klimatutsläpp och samtidigt resulterar i en sänkt elnätsavgift. Det finns även potential att använda energilagrar vid elproduktion bland annat för att öka lönsamheten i vind- och solkraft, exempelvis genom att lagra el vid hög produktion och lågt pris, till timmar med lägre produktion och högre pris, så kallat arbitrage. Genom implementering av energilagrar skapas även möjligheten att spotprisoptimera fastighetens

elanvändning. Detta innebär att lagrad energi kan användas då elspotpriset överstiger ett bestämt pris per kWh. Vid energilagring kan uppladdning ske då spotpriset är lågt. För fastighetsägare med känslig industri så bör energilagrar användas för att säkra fullgod spänning trots spänningsdippar⁸. Vanliga störningskällor som ger upphov till spänningsdippar är åska, jordfel eller kortslutningar. I samband med en spänningsdipp uppstår ett energiunderskott som kan orsaka avbrott för industriella processer med kostnader i miljonklassen som följd.

Lämpligheten i fastigheten för en anläggning av batterier bestäms av flera faktorer däribland lastprofilen i fastigheten. Stora skillnader i last över tid ger även besparingspotential i form av effekttoppskapning. Digitalisering är också avgörande för att fastigheten ska kunna utnyttja batteriets potential. Placering och installation⁹ av batterilager i fastigheten faller under Boverkets byggregler om brandcellsindelning (BBR 5:53). Då litiumjonceller har en arbetstemperatur kring 5–40 °C krävs kringutrustning i form av batteristyrning och övervakning och kyla.

I takt med en ökad digitalisering i samhället ställs samtidigt högre krav på att utrustning och aktörer som ingår i systemet kan kommunicera med varandra. I november 2018 införde den svenska regeringen nya krav i förordningen (1999:716) om mätning, beräkning och rapportering av överförd el. Från den 1 januari 2025 ställs sju nya funktionskrav gällande elmätare¹⁰. Syftet med de nya kraven på mätsystem och mätutrustning är att möjliggöra för konsumenten att få tillgång till en ökad mängd högupplöst mätdata, gällande exempelvis använd effekt. Uppgifterna ska ge bättre underlag för att genomföra energibesparingar eller förenkla för ett aktivt deltagande på energimarknaden. De nya funktionskraven förväntas leda till en mer tillförlitlig och effektiv nät drift, och möjliggöra för en ökad och billigare integration av mikroproduktion, av till exempel solenergi. Därtill är de nya kraven framtagna för att utveckla marknaderna för energitjänster, till exempel flexibilitetstjänster.

Affärsmodeller för energilagring

Affärsmodeller och lönsamhet kring utnyttjande av energilagrar i det framtida energilandskapet är en central fråga för branschens aktörer. Batterier är en dyr investering och att nå lönsamhet kan vara utmanande, även om de första kommersialiserbara applikationerna nu börjar ta form.

I driften av fastigheten kan energilagerinvesteringar innebära såväl kostnadsbesparingar som nya intäkter för fast-

ighetsbolagen, där en stor del av avkastningen kommer att generas från handel med flexibilitet. Dessutom kan fastighetsägarna spara pengar genom att kapa effekttoppar och därmed sänka effektbonnemanget eller undvika en nyanslutning när behovet ökar, exempelvis på grund av laddning av elbilar. Avkastningen påverkas dock av fastighetens behov och därmed batteriets storlek. Även vilket elnätsbolag kunden är kopplad till påverkar lönsamheten för applikationer bakom mätaren, då utformningen av elnätstariffen spelar stor roll.

Genomgående pekar resultaten från tidigare projekt som undersökt lönsamhet på att batterilagret behöver användas till flera tjänster för att uppnå lönsamhet, så kallad »service stacking«. Det kan exempelvis handla om att ett elnätsbolag kan använda batteriet under enstaka timmar för att klara flaskhalsar i nätet, medan det övriga används till att kapa effekttoppar hos en kund eller till att buda in på frekvens-

regleringsmarknaden. De flesta projekten pekar på att det viktigaste tillskottet för batterier i dagsläget är att sälja frekvensreglering på Svenska kraftnäts balansmarknader.

Med beroendet av service stacking kommer också frågan om hur affärsmodellen och ägandestruktur bör se ut. Detta gäller inte minst batterier i elnätet, då det inte kommer att bli tillåtet för elnätsbolagen att äga och drifva batterier annat än i undantagsfall i framtiden. Elnätsbolagen kommer därför att vara tvungna att upphandla batteritjänster på en marknad eller i bilaterala avtal med konsumenter.

Aggregatorerna och tjänsteleverantörerna är nya aktörer som förutspås bli nyckelspelare enligt flera studier. Även fastighetsägarna kommer ta en allt större roll i elsystemet, både genom ägandet av batterier och laddinfrastruktur.

Ett begrepp som växt fram är batterilagring som en tjänst, Energy Storage as a Service (ESaaS), där en tredjepartsaktör står för både investering och drift av batteriet. En annan modell är intäktsdelning där batteriägaren (exempelvis fastighetsägaren) och de som hjälper till att leverera tjänster (exempelvis en aggregator/BSP) delar på intäkterna enligt en förutbestämd procentsats vid försäljning av tjänster till elnätet.

En viktig insikt hos nätbolagen är att det går långsamt att bygga ledningsnät, men fort att bygga batterier, vilket kan ha ett stort värde ur samhällsperspektiv då kapacitetsbrist kan försena elektrifieringen och sätta käppar i hjulet för nyetableringar av både industri, bostäder och kommersiella fastigheter. Både samhällsutvecklingen och klimatomställningen kan bromsas upp om ledtiderna blir för långa.

”
Fastighetsägarna tar enligt forskningsresultaten en allt större roll i elsystemet, både genom ägandet av batterier och laddinfrastruktur.

6. Regeringskansliet (2019) Moderna tillståndsprocesser för elnät – SOU 2019:30

7. Lagen innebär i korthet att nya bostadshus med fler än 10 parkeringsplatser i byggnaden eller på tomt ska ha förberedd ledningsinfrastruktur (tomrör eller liknande) till alla parkeringsplatser. För nya uppvärmda byggnader (ej bostadshus) med fler än tio parkeringsplatser i byggnaden eller på tomt gäller att 20 procent av parkeringsplatserna ska ha ledningsinfrastruktur och minst en laddningspunkt för elfordon.

8. Prisoptimeringen bör genomföras i samklang med nätägaren, för att inte skapa effekttoppar i nätet på grund av hög inmatning.

9. Elsäkerhetsverket (2020) Planera ditt batterilager

10. De sju nya kraven gäller fullt ut för mätare kat1, dvs upp till 63A, vissa krav däribland HAN port gäller även kat2 mätning, dvs lsp kunder. För stora anläggningar (hsp) med kat 3-5 mätning ställs inga nya funktionskrav.

Roll- och ansvarsfördelning

Ansvarsfördelning på energimarknaden idag och imorgon
Följande material följer av en workshop med fastighets- och energibolag med syftet att diskutera roll- och ansvarsfördelning för fastighetsägare och de lokala energibolagen både idag och på sikt¹².

Samtliga roller som båda parterna kan anta (fetstilta) kan inkluderas i en *Energigemenskap*. Utöver de aktörer som ingår i tabellen spelar övriga aktörer som *Tjänstebolag för användarflexibilitet*¹³ (bakom mätaren) och *Energieffektiviseringsbolag* (bakom mätaren) en viktig roll för att hantera kapacitetsutmaningarna i elnätet.

Energibolag

Idag	Imorgon
Balansansvarig (BRP)	Balansansvarig (BSP/BRP)**
Elnätsägare	DSO
Elhandlare	Elhandlare
	Flexibilitetsaktör
Energiproducent (decentraliserad)	Energiproducent (decentraliserad)
Energiproducent (centraliserad)	Energiproducent (centraliserad)
	Lagringsaktörer (tillhandahåller batteri)
	LSO
	Aggregatorer (vanliga/oberoende)*

*Energi-bolag kan anta rollen som såväl aggregatorer (med koppling till kundens elhandlare) som oberoende aggregatorer (ej koppling till elhandel).

Professionella fastighetsägare

Idag	Imorgon
	Balansansvarig (BSP)**
Elhandlare***	Elhandlare***
Energiproducent (decentraliserad)	Energiproducent (decentraliserad)
	Flexibilitetsaktör
	Lagringsaktörer (tillhandahåller batteri)
	LSO

** Energi-bolag kan anta båda de nya rollerna Balansansvarig part (BSP) och Leverantör av stödtjänster (BSP). Fastighetsägare kommer enbart kunna ta rollen som Leverantör av stödtjänster (BSP), exempelvis i form av en aggregator.

***Fastighetsägare kan indirekt agera som elhandlare när el inkluderas i hyran.

Fastighetsägarens roller i det framtida energilandskapet

I det framtida energilandskapet kan tre tydliga roller för fastighetsägaren urskiljas. Effektoptimeraren, Elsystemresursen

och Systemutvecklaren definieras i stort av ett växande samhällsengagemang samt en breddad syn på byggnadens accelererande nytta i elsystemet.

DE TRE FASTIGHETSROLLERNA



Effektoptimeraren

Fastighetsägaren vill minska sin riskeponering mot ökade effektagifter och samtidigt minska byggnadens klimatavtryck. Fastighetsägaren kan anta små investeringar och har en kort investeringshorisont.

Elsystemresursen

Fastighetsägaren agerar för att byggnaderna blir en tillgång till elsystemet för att maximera intäkterna och systemnyttan. Fastighetsägaren kan tänka sig att axla nya roller för att öka lönsamheten. Elsystemresursen tillåter en något längre investeringshorisont där systemnytta och ekonomisk nytta väger lika tungt. Fastighetsägaren klarar större investeringar och är beredd att ta högre momentana risker för långsiktig lönsamhet.

Systemutvecklaren

Fastighetsägaren vill att byggnaderna nyttjas för att snabba på samhällsomställningen och ser en tydlig koppling mellan systemnytta, attraktionskraft och fastighetsvärde. Fastighetsägaren tar en aktiv roll i förändringen av infrastrukturen runt byggnaderna och att axla nya roller ses som en naturlig del av fastighetsutvecklingen. Samhällsnytta väger upp för en initialt lägre avkastning.

I denna roll finns även utrymme att ta byggnadens angränsande ytor i beaktan.

12. Följande parter medverkade: Johan Sellin (Castellum), Anna Sundberg (Öresundskraft), Nicky Alfredsson (Öresundskraft), Charlotta Klintberg (Göteborg Energi), Tobias Dahlberg (Jönköping Energi), Andreas Rydell (Jönköping Energi) Andreas Åkerman (Tekniska verken i Linköping) och Martin Ansell-Schultz (Tekniska verken i Linköping).

13. Företag som erbjuder automatiserade lösningar för att reducera elefterfrågan från nätet när energisystemet är som mest ansträngt.

Installation på Öresundskrafts huvudkontor Orienten, som består av solceller, batterier, dc-nät och ferroamp-system.

Handlingsplan för effekthantering

Denna handlingsplan avser att beskriva vilka åtgärder som bör utföras för att svara mot de drivkrafter som Effektoptimeraren, Elsystemresursen och Systemutvecklaren erhåller. Genom att följa handlingsplanen kan fastighetsägare integrera fastigheten i energisystemet. Fastigheten kan därmed gå från att utgöra en passiv last till att bli en aktiv resurs som bidrar till en minskad kapacitetsbrist i elnätet.

VISUALISERING AV EFFEKTOPTIMERAREN, ELSYSTEMRESURSEN SAMT SYSTEMUTVECKLAREN UTFRÅN ROLLER PÅ ELMARKNADEN. FETSTILT VISAR ROLLER SOM ENERGIBOLAG, ELHANDELSFÖRETAG ELLER ELNÄTSÄGARE, OCH FASTIGHETSBOLAG KAN ANTA.

Elmarknadsområden		
Professionella fastighetsägare	Effektoptimeraren	Elhandlare*
		Elsystemresursen
	Systemutvecklaren	Balansansvarig (BSP)**
		Elhandlare*
		Energiproducent (decentraliserad)
		Flexibilitetsaktör
Lagringsaktörer (tillhandahåller batteri)		
LSO		

*Fastighetsägare kan indirekt agera som elhandlare när el inkluderas i hyran.

**Energibolag kan anta båda de nya rollerna Balansansvarig part (BSP) och Leverantör av stödtjänster (BSP). Fastighetsägare kommer enbart kunna ta rollen som Leverantör av stödtjänster (BSP), exempelvis i form av en aggregator.

Fastighetsägare kan ta hjälp av en eller flera tredjepartsaktörer, till exempel ett tjänstebolag för användarflexibilitet och/eller energieffektivisering, för att kunna anta en viss roll. Den tredje parten kan hjälpa bolaget att inventera och införa åtgärder med högsta möjliga avkastning på investerat kapital (ROI) och en minskad klimatpåverkan som utgångspunkt. Det är även av vikt att aktiviteterna beskriva i handlingsplanen genomförs i dialog med det lokala energibolaget.

Att agera som Systemutvecklare innebär konsekvent att aktiviteterna ingående i rollerna Effektoptimerare och Elsystemresurs genomförts och underhålls.

Effektoptimera för att möta ökade effektpriser

Följande åtgärder riktas mot Effektoptimeraren. Fastighetsägaren kan med relativt små investeringar reducera sitt effektuttag och därmed minska sin riskexponering och utsatthet mot framtida höjda effektavgifter. Samtidigt bidrar fastighetsägaren till minskade klimatutsläpp och bättre resursdistribution.

1. Se över val av energikälla för uppvärmning och kyla

Val av energikälla för uppvärmning och kyla bör fokusera på att minska byggnadens användning av eleffekt. På fastighetsnivå kan en installation av elberoende värme- och kylutrusning, så som värmepumpar, innebära ökade svårigheter för fastighetsägaren att installera annan elkrävande utrusning, till exempel laddinfrastruktur. Alla installationer inom en fastighet konkurrerar om samma elanslutning.

2. Utför möjliga abonnemangssänkningar

Fastighetsägaren bör, med stöd från sitt elnätbolag, analysera sitt effektbehov och säkerställa att de har rätt elabonnemang. Genom att utföra abonnemangssänkningar i eget elnät kan nya kunder anslutas utan att det krävs nya investeringar i det befintliga nätet. Det är inte helt ovanligt att aktörer har feldimensionerade abonnemang kopplat till sitt behov, vilket leder till felaktig resursbrist i förlängningen

Exempel:

Om en kund abonnerar på 100 A men aldrig använder mer än 60 A måste elnätbolaget ändå säkerställa att 100 A kan levereras till kunden i varje sekund. Om kunden istället kan säkra ner sin anläggning kan kapaciteten omdirigeras till t.ex. en annan kund som vill installera elbilsaddning eller solceller.

3. Satsa på energi- och effektiveffektivisering

Fastighetsägare optimerar effektuttaget i en överenskommen mätpunkt (jämn ut användningen/produktionen). Fastighetsägaren kan också åstadkomma en låg baslast genom optimering av tomgångskörning av större installationer och lägga till närvarostyrning eller tidkanaler på ventilation och belysning.

4. Digitalisera system

Genom att säkerställa att det finns en intelligens i nya installationer t.ex. elbilsaddning, så kan systemen automatiskt styra lastuttag över tid utifrån en tidskanal eller styrsignal.

Möjliggör för byggnaden att bli en tillgång för elsystemet

Följande handlingsförslag vänder sig till fastighetsägare som är villiga att tackla nya roller och därmed utgöra en Elsystemsresurs.

5. Välj energibärare utifrån ett breddat perspektiv

Val av energikälla för uppvärmning och kyla ska fokusera på att minska byggnadens användning av eleffekt och bidra till en ökad systemnytta. Det finns även ett mervärde av att välja kollektiva värme och kyllosningar framför elberoende energikällor. Medan värmepumpar i standardutförande, belastar nätet under topplaststimmarna, minskar fjärrvärme användningen av el genom att ersätta eluppvärmning. Fjärrvärmens kan på så sätt bidra till en förbättrad effektsituation i elsystemet.

6. Installera ett styrsystem och energilager som tillgängliggör flexibilitet

Med smarta styrsystem och genom användandet av energilager kan den uttagna effekten optimeras för att minska effektoppar och tillgängliggöra flexibilitet av laster.

7. Installera solexproduktion

Genom att kombinera solexproduktion med energilager kan effektuttaget under topplaststimmarna reduceras och användningsgraden av egenproducerad el stärkas. Detta gäller särskilt fastigheter med kylbehov.

8. Tillhandahåll energilagring till nationella marknader för flexibilitetstjänster

Fastighetsägare låter en flexibilitetsaktör hyra, hela eller delar av, och aktivt använda energilager för att sälja flexibilitetstjänster¹⁵. Fastighetsägaren har en aktiv anläggning vid de tillfällen som effekt faktiskt behövs.

Tillgänglig effekt ska garanteras genom att:

- Alltid ha en viss energinivå i ett batterilager
- Alltid ha en viss energinivå i ett vätgaslager
- Sänka effekten på Elbilsaddare
- Sänka effekten på produktionsutrustning, till exempel elektrolys för vätgasproduktion
- Styra eventuell värme- och kylproduktion för att tillgängliggöra flexibilitet

Använd byggnadsbeståndet för att accelerera systemutvecklingen

De sista handlingsförslagen riktas mot den fastighetsägare som vill utnyttja sitt byggnadsbestånd för att öka takten i energiomställningen och därmed anta rollen Systemutvecklare.

9. Främja kollektiva värme- och kyllosning

Val av energikälla för uppvärmning och kyla ska leda till ett minskat effektuttag på områdesnivå. Fastighetsägare som inte är anslutna till fjärrvärmensnätet bör ta en drivande roll för utbyggnaden av ett kollektiv värme- och kylsystem. Förutom ett minskat effektuttag på användarsidan kan utbyggnaden av fjärrvärme bidra till ett tillskott av eleffekt på produktionsidan om fjärrvärmens baseras på kraftvärme.

10. Agera på lokala och nationella marknader för flexibilitetstjänster

Fastighetsägaren utnyttjar byggnadens aktiva resurser (energilager) och agerar som flexibilitetsaktör. Fastighetsägaren samverkar med den lokala elnätägaren och, beroende på vart behovet är som störst, kan leverera tjänster till såväl nationella marknader samt lokala marknader för flexibilitet. Fastighetsägaren garanterar bortkopplingsbar effekt och svarar på styrsignaler från lokala elnätägare genom att exempelvis agera kostnadsoptimerande mot rörliga eltariffer.

Det kan ske på följande sätt:

- Fastighetsägaren minskar sin effekt för att minska belastningen vid en specifik inmatningspunkt mot överliggande regionala nät vid elnätbolagets begäran. Den lokala elnätägare besparing i abonnemangskostnad kan delas med fastighetsägaren som i detta fall agerar flexibilitetsaktör.
- Fastighetsägaren minskar sin effekt för att minska belastningen på den regionala elnätägarens totala effektuttag från det regionala nätet vid elnätbolagets begäran. Den lokala elnätägare besparing i abonnemangskostnad delas med fastighetsägaren som i detta fall agerar flexibilitetsaktör.

Fastighetsägaren kan antingen låta energihandelsbolag ta aggregatorrollen eller själv ta rollen som oberoende aggregator.

11. Implementera ett styrsystem över fastighetsgränserna

Styrsystemet kommunicerar med olika byggnaders system och effektoptimerar på områdesnivå.

12. Ha en aktiv roll i lokala energigemenskap

Utred möjligheterna för delning av el mellan fastigheter, lastbalansering, lokal solexproduktion samt lokal användning av energilösningar.

Projektgruppens inrådan till fastighetsägare

Projektgruppens arbete med denna strategi har resulterat i en allmän inrådan till fastighetsägare som önskar inneha en mer aktiv roll på den svenska energimarknaden idag och framöver. Fastighetsägare råds att i största möjliga mån, och som minsta åtgärd, inta instegsrollen som Effektoptimerare. De aktiviteter som är associerade med rollen kan utföras med interna resurser eller genom stöd av en tredjepartsleverantör. Samarbete med en tredjepartsaktör kan även utnyttjas för att avancera fastighetens aktiva position på marknaden och anta den mer systemövergripande rollen Elsystemresurs, eller utgöra en drivande part i energiomställning under rollen Systemutvecklare.

Målet med denna rekommendation är att uppmuntra fastighetsägare att omsätta strategins handlingsplan i praktiken, oavsett fastighetens specifika förutsättningar. Alla fastighetsägare kan genom att följa handlingsplanen ta ett första steg mot en aktiv roll i energiomställning. Ett optimerat effektutnyttjande skapar ekonomiska värden i form av lägre kostnader för eleffekt och genom intäkter från handel med flexibilitet för fastighetsbolaget, samt en ökad systemnytta och lägre klimatutsläpp.

Strategin i korthet

Tre tydliga roller för framtidens fastighetsägare kan urskiljas i och med framtagandet av effektstrategin: Effektoptimeraren, Elsystemresursen samt Systemutvecklaren. Rollerna definieras utifrån ett växande samhällsengagemang samt en breddad syn på byggnadens accelererande nytta i elsystemet.

Handlingsplanen stöttar fastighetsägare att utveckla sina fastigheter från att utgöra en passiv till en aktiv resurs i elsystemet. Punktlistan presenterar en förkortad version av effektstrategins handlingsplan med fokus på de tre rollernas respektive aktiviteter.

Effektoptimeraren:

1. Se över val av energikälla för uppvärmning och kyla
2. Utför möjliga abonnemangssänkningar
3. Satsa på energi- och effekteffektivisering
4. Digitalisera system

Elsystemresursen:

5. Välj energibärare utifrån ett breddat perspektiv
6. Installera ett styrsystem och energilager som tillgängliggör flexibilitet
7. Installera solelproduktion
8. Tillhandahåll energilagring till nationella marknader för flexibilitetstjänster
 - a. Alltid ha en viss energinivå i ett batterilager
 - b. Alltid ha en viss energinivå i ett vätgaslager
 - c. Sänka effekten på elbilsaddare
 - d. Sänka effekten på produktionsutrustning, till exempel elektrolys för vätgasproduktion
 - e. Styra eventuell värme- och kylproduktion för att tillgängliggöra flexibilitet

Systemutvecklaren:

9. Främja kollektiva värme- och kyllösningar
10. Agera på både lokala och nationella marknader för flexibilitetstjänster
 - a. Fastighetsägare minskar sin effekt för att minska belastningen vid en specifik inmatningspunkt mot överliggande regionala nät
 - b. Fastighetsägare minskar sin effekt för att minska belastningen på den regionala elnätägarens totala effektuttag från det regionala nätet
11. Implementera ett styrsystem över fastighetsgränserna
12. Ha en aktiv roll i lokala energigemenskaper

Projektgruppens rekommendation

Projektgruppens rekommendation är att alla fastighetsägare i största möjliga mån, och som minsta åtgärd, bör inta instegsrollen som Effektoptimerare. Det kan göras antingen med interna resurser eller med hjälp av extern part. Samarbete med en tredjepartsaktör kan även utnyttjas för att avancera fastighetens aktiva position på marknaden och anta den mer systemövergripande rollen Elsystemresurs, eller utgöra en drivande part i energiomställning under rollen Systemutvecklare.

Energibolag råds att ha en tät dialog med sina kunder och stödja fastighetsbolag att genomföra anpassade åtgärder som gynnar den lokala effektsituationen. I längden uppmanas energibolag att starta upp lokala marknadsplatser där fastighetsbolag kan delta med flexibilitetstjänster.

”
Energibolag råds att ha en tät dialog med sina kunder och stödja fastighetsbolag att genomföra anpassade åtgärder som gynnar den lokala effektsituationen.

Med en huskropp i trä och solpaneler på taket blir fastigheten Korsningen i Örebro Sveriges första färdigställda kontorshuset med certifieringen NollCO₂.



Begrepp och definitioner

Aggregator

En aggregator adderar flera mindre resurser för att leverera stödtjänster eller annan flexibilitet.

Balansansvarig

Den aktör som bär ansvar för att leverera lika mycket el som dess kunder använder. Vanligtvis elleverantör ett anlitat företag som ansvarar i dess ställe. Balansansvarsrollen kommer under 2022 att delas upp i två nya aktörsroller: Balansvarig part (BRP) och Leverantör av stödtjänster (BSP).

Balansansvarig part (BRP)

En marknadsdeltagare eller av denne utsedda företrädare som ansvarar för aktörens obalanser.

Day-ahead marknaden

NordPools spotprismarknad Elspot. Bud lämnas från konsumenter och producenter en dag i förväg och kommande dags elpris bestäms av tillgång och efterfrågan.

DSO

Systemansvarig för distributionssystem. I Sverige utgörs DSO:n av regionnätsägare och lokalnätsägare. Ägare till s.k. icke koncessionspliktiga nät (ex industrinät) räknas i vissa sammanhang som DSO och har då samma skyldigheter som region- och lokalnätägare

Energibolag

Begrepp som bland annat inkluderar elnätsbolag, elhandelsbolag och energiproducenter.

Elhandelsbolag

Elhandelsbolag köper el från elproducenter och säljer vidare till energianvändare.

Elnätsbolag

Elnätsbolaget äger elnätet och ansvarar för leveransen av el till elanvändarna.

Energigemenskap

I den nya elmarknadsförordningen introduceras begreppet energigemenskaper. Förnybara energigemenskaper driver verksamhet inom förnybar energi medan medborgarenergigemenskap kan inkludera verksamheter i form av produktion, leverans eller användning av el.

Energilagring

Med energilagring menas att energi sparas för att utnyttjas vid senare tillfälle, både på kort och lång sikt. Det finns en mängd olika tekniker för att lagra elektricitet för senare användning. Energilagret kan användas för att stötta elnätet vid höga effektuttag.

Flexibilitetsaktör

Aggregator eller en enskild aktör som agerar på lokala flexibilitetsmarknaden.

Effekttopp

Maxpunkt för effektanvändning under en definierad tidsram.

Effektbrist

En situation då elanvändningen är högre än elproduktionen. I Sverige kan detta exempelvis ske under några timmar en särskilt kall vinterdag.

Effektbalans

För att upprätthålla en stabil frekvens på 50 Hz måste det vara balans mellan produktion och användning. Vid en obalans kommer frekvensen i systemet att öka eller minska.

Efterfrågeflexibilitet

Definieras enligt Energimarkandsinspektionen som en "frivillig ändring av efterfrågad elektricitet från elnätet under kortare eller längre perioder till följd av någon typ av incitament".

Intraday marknaden

Justeringsmarknad för elhandel i realtid. I Sverige organiseras Intraday marknaden av NordPool och kallas Elbas.

Icke planerbar kraft

Elproduktion som inte kan planeras utan vars maximalt möjliga produktion styrs av rådande väderförhållanden, till exempel vindkraft och solkraft. Brukar även kallas "väderberoende" kraft, "volatil" eller "intermittent" kraft.

Leverantör av stödtjänster (BSP)

Marknadsaktör med enheter eller grupper som tillhandahåller reserver och som kan erbjuda balanstjänster till systemansvariga för överföringssystem.

LSO

Systemoperatör som verkar på lokal nivå. LSO:n verkar under DSO i nätstrukturhierarkin.

Koncessionsplikten

Enligt Ellagen (1997:857) får inte en elektrisk starkströmsledning byggas eller användas utan tillstånd (nätkoncession). Vissa elledningar är undantagna från kravet om nätkoncession och får byggas utan tillstånd. Detta kallas för icke koncessionspliktiga nät och förkortas IKN.

Planerbar kraft

Elproduktion vars produktion kan planeras oberoende av väderförutsättningar, till exempel kärnkraft, gasturbiner, kraftvärme, vattenkraft.

Reglerbar kraft

Elproduktion som kan anpassas, både öka och minska, efter rådande elbehov, till exempel vattenkraft och kraftvärme.

Reglerkraftmarknad

En marknad med bud för upp- respektive nedreglering av kraft som används av Svenska kraftnät under "drifttimmen" för att upprätthålla balans och hantera flöden och flaskhalsar i stamnätet.

Rotationsenergi

Rotationsenergi är den lagrade rörelseenergin i de roterande massorna i ett elektriskt system, vilka framför allt är synkrongeneratorer hos exempelvis hos kärnkraft och vattenkraft. Rotationsenergin har en stabiliserande påverkan i kraftsystemet.

ESaaS

Förkortningen står för Energy Storage as a Service och innebär att en tredjepartsaktör står för både investering och drift av batteritjänster.

Kapacitetsbrist

Brist på tillgänglig överförbar effekt på grund av för låg överföringskapacitet i elsystemet.

Effekttoppskapning

Ett sätt att minska effekttoppar genom att fördela elanvändningen mer jämnt över tid.

Service stacking

I denna strategi syftar begreppet på när fler tjänster kopplas till batterilagring erbjuds för att uppnå en ökad lönsamhet.

Stödtjänster

En typ av flexibilitetsprodukt som Svenska kraftnät använder för att upprätthålla balansen och driftsäkerheten i kraftsystemet.

TSO

Operatör av transmissionsnät.

Tjänsteföretag för användarflexibilitet

Företag som erbjuder automatiserade lösningar för att reducera efterfrågan från nätet när energisystemet är som mest ansträngt.

Framtagen i samarbete mellan

