

Goda exempel eleffekt

Fas 1 och 2

Version: 1.0

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

2021:01

Författare: Hanna Westling, Karin Lindström,
David Gudmunds, Jenny Jangtoft & Martin
Rundqvist

Granskare: Saga Ekelin

Anthesis & Aktea Energy

2021-06-22

Innehåll

1. Inledning.....	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Syfte och mål.....	5
1.3 Avgränsningar.....	5
1.4 Genomförande.....	5
2. Sammanställning.....	7
2.1 Relevanta projekt och åtgärder.....	7
2.2 Erfarenheter från andra aktörer.....	8
2.3 Exempel på eleffektreducerande åtgärder.....	9
3. Goda exempel.....	13
3.1 Mall och frågebatteri.....	13
3.2 Deltagande fastighetsägare.....	14
3.3 Kort beskrivning av de goda exemplen.....	14
4. Resultatspridning.....	16
4.1 Publicering på BeBos hemsida.....	16
4.2 Resultatspridning via BeBos externa kanaler.....	17
4.3 Resultatspridning till externa branschaktörer.....	17
4.4 Webinarier och presentationer.....	17
5. Förslag på fortsatt arbete.....	17
6. Referenser.....	19

Bilagor

- 1 Gott exempel Uppsala kommun
Efterfrågefleksibilitet genom fränkoppling av värmepumpar
- 2 Gott exempel Örebrobostäder
Smart stad, lastflyttning och lastsänkning med hjälp av AI-system
- 3 Gott exempel Einar Mattsson
Eleffektminskning genom ny maskinpark i tvättstugorna
- 4 Gott exempel Riksbyggen
Installation, övervakning och styrning av laddstationer
- 5 Gott exempel Lundbergs Fastigheter
Fasbalansering i fastighetsabonnemang



Förord

BeBo (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus) har funnits sedan 1989 och är ett samarbete mellan Energimyndigheten och några av Sveriges största fastighetsägare på flerbostadshussidan.

BeBos aktiviteter ska genom en samlad beställarkompetens leda till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden. Utvecklingsprojekten ska visa på goda exempel med effektiv energianvändning samtidigt som funktion och komfort inte försämras utan snarare förbättras.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

I omställningen till ett mer hållbart samhälle sker en övergång från fossila energikällor till mer förnybar energi. Samtidigt ses elektrifieringen som en nyckel för att Sverige ska nå målet om att till 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Elektrifiering och en större andel förnybar energi skapar en större belastning på elnätet. Intermittent energi, som sol och vind där produktionen av el varierar utifrån när solen skiner och vinden blåser, skapar utmaningar för elnätet. Redan idag finns en eleffekt- och kapacitetsproblematik i Sverige, och flera städer och regioner i Sverige upplever utmaningar med att garantera tillgången till eleffekt.

Brist på kapacitet och eleffekt hindrar utvecklingen i samhället genom att det begränsar utbyggnad och förtätning av städer och nyetablering av industrier. För att möta den eleffekt- och kapacitetsproblematik som finns idag och som kan antas öka baserat på rådande trender i samhället, är det möjligt att bygga ut kapaciteten i elkraftnätet i de regioner och områden där det finns begränsningar och det pågår också arbete för att finna lösningar genom bl.a. EU-projektet CoordiNet. Ökad energilagring har också möjlighet att balansera intermittent energiproduktion. För fastighetsbolag finns möjlighet att bidra till en minskad eleffekt- och kapacitetsbrist ur ett samhällligt perspektiv samtidigt som de kan göra ekonomiska vinster inom företaget genom minskad eleffektkostnad.

Med eleffektreducerande åtgärder finns därför vinster såväl för enskilda företag som för samhället i stort. Att förebygga eleffekt- och kapacitetsbristen skapar ytterligare mervärden som ökad försörjningstrygghet och minskad klimatpåverkan.

Vid BeBo nätverksmöte i november 2019 framförde flera av nätverksmedlemmarna ett intresse för att bygga upp kunskap och identifiera möjliga eleffektåtgärder och goda exempel på åtgärder för minskat eleffektbehov. I förstudien Goda exempel på lönsamma energieffektiviseringsprojekt [1] identifierades och sammanställdes åtta goda exempel på energieffektiviseringsåtgärder som har genomförts hos flerbostadsföretag, och i förstudien Effektreduceringsmetoder [2] har ett antal möjliga eleffektreduceringsåtgärder presenterats. En förstudie med goda exempel på åtgärder för att minska eleffektbehovet i flerbostadshus kan på liknande sätt spridas för att ge inspiration till andra fastighetsägare.

I december 2020 genomfördes under stor tidspress en första fas av förstudien ”Goda exempel på eleffektåtgärder i flerbostadshus”. I denna fas togs det fram ett PM och två goda exempel; ett från Uppsalahem och ett från Örebrobostäder. Under Fas 1 togs kontakter med flera andra fastighetsbolag, några av dem hade dock inte möjlighet att

på kort varsel medverka i intervjuer och andra tyckte inte att de hade några lämpliga exempel på eleffektåtgärder. Under Fas 2 har arbetet med att identifiera och sammanställa goda exempel fortsatt och ytterligare fyra goda exempel har beskrivits.

1.2 Syfte och mål

Förstudien syftar till att sprida goda exempel på åtgärder för minskat eleffektbehov som har genomförts hos svenska flerbostadshusägare för att sådana åtgärder ska kunna genomföras av fler fastighetsägare. Vidare syftar den till att ytterligare bygga upp kunskapen hos flerbostadshusägare avseende eleffekt- och kapacitetsproblematik och om den roll de kan spela för att minska eleffektoppar.

Målet med förstudien är att identifiera goda exempel på åtgärder för minskat eleffektbehov, som har genomförts hos svenska flerbostadshusägare, samt att sammanställa och sprida dessa.

1.3 Avgränsningar

Studien är avgränsad till åtgärder för att reducera eleffekt. I de fall då även andra effektreducerande åtgärder har genomförts tillsammans med eleffektreduceringen, har dessa beskrivits som ett mervärde.

1.4 Genomförande

Arbetet har genomförts i två faser, där Fas 1 genomfördes under 2020 och Fas 2 under 2021.

Arbetet i Fas 1 inleddes med att ta fram en mall likt den mall som tidigare har använts inom BeBo för att sammanställa goda exempel på lönsamma energiåtgärder. En kartläggning utfördes sedan för att identifiera fastighetsägare som har goda exempel att dela med sig av avseende eleffektreducerande åtgärder och åtgärder för ökad efterfrågaflexibilitet. Inspiration och förslag till åtgärder har hämtats från tidigare arbete kopplat till studien. Kartläggningen har också identifierat kopplingar till andra relevanta aktörers information, så att de underlag som tas fram i denna förstudie både blir komplementära till redan befintligt underlag och kan bilda grund för ett framtida projekt.

Under Fas 1 sammanställdes två goda exempel och under Fas 2 har dessa kompletterats med ytterligare tre exempel och en intervju. Samtliga fem exempel ingår i denna slutrapportering. De texter som har tagits fram har stämts av med respektive fastighetsbolag som har lämnat uppgifterna. Särskild vikt har lagts vid att hitta företag och åtgärder som uppvisar en bredd, till exempel när det gäller

- Typ av fastighetsägare (stor/liten respektive privat/offentlig ägare)
- Det teknikområde som åtgärden handlar om

Detta för att så många fastighetsägare som möjligt ska kunna hitta inspiration till att genomföra en åtgärd som passar dem.

Insamlingen har skett genom att utvalda fastighetsbolag har kontaktats och information efterfrågats med utgångspunkt i de rubriker som finns i BeBos mall för goda exempel.

De insamlade exemplen har förberetts för att kunna publiceras på BeBos hemsida genom att sammanställas i mallen, sorterade efter olika åtgärds-kategorier. Texter som har tagits fram har stämts av med respektive fastighetsbolag som har lämnat uppgifterna. Vidare analyserades hur de goda exemplen kan spridas och utföras hos fler fastighetsägare.

Följande frågeställningar ligger till grund för sammanställningen:

- Vilka typer av projekt med eleffekt-reducerande åtgärder och åtgärder för ökad efterfrågefleksibilitet är mest relevanta att belysa i de goda exemplen?
- Vilka fastighetsägare har goda exempel kring ekonomi och lönsamhet från de genomförda lönsamma eleffekt-reducerande åtgärderna och åtgärderna för ökad efterfrågefleksibilitet som de vill dela med sig av?
- Hur länkar dessa exempel till andra aktörers underlag?
- Kan BeBo bygga upp en lättillgänglig sida på sin hemsida med goda exempel och kopplingar till andra relevanta aktörer?
- Hur kan BeBo framöver arbeta med att samla in fler goda exempel från bostadsfastighetsägare? Med vilka andra aktörer bör BeBo samverka i denna aktivitet? Vilka lärdomar tas från insamlingsprocessen i denna förstudie?

Arbetet i Fas 1 och Fas 2 har genomförts av Saga Ekelin, Hanna Westling och Karin Lindström, Anthesis, samt David Gudmunds, Jenny Jangtoft, Peter Karlsson och Martin Rundqvist, Aktea Energy.

Förutom denna rapport kommer resultatet att redovisas på BeBos hemsida samt muntligt vid ett medlemsmöte inom BeBo och för Energimyndigheten.

2. Sammanställning

2.1 Relevanta projekt och åtgärder

Effektåtgärder har tidigare tagits upp inom BeBos arbete. Under 2019 genomfördes förstudien *Effektreduceringsmetoder* av Aktea tillsammans med Anthesis [2]. Denna redogjorde för ett antal olika effektreduceringsmetoder både på värme och el:

- Energilagring för el: att mekaniskt, elektriskt, elektrokemiskt eller kemiskt lagra elenergi
- Energilagring för värme: sensibel, latent eller kemisk värmelagring
- Effektstyrning (både för värme och el): effektvakter, prognosstyrning och prioriteringsverktyg
- Efterfrågefleksibilitet genom högre/lägre priser för kunder under tider för hög-/låglast: incitament för att styra kunder att använda mer/mindre energi under vissa delar av dygnet
- Lastväxling uppvärmning: För fastighetsägare som har både värmepump och fjärrvärme använder man den metod som för tillfället är billigast
- Minskning av installerad effekt: befintlig utrustning byts ut till ny utrustning som behöver/använder lägre effekt.

I studien *Effektreduceringsmetoder* genomfördes intervjuer med elva fastighetsägare. Resultatet visade att de alla jobbade med effektreducering på värmesidan men bara en eller ett par hade påbörjat genomförande eller planering för eleffektreducering. Intervjuerna med fastighetsägarna visade att de åtgärder de börjat använda för att effektreducera var efterfrågefleksibilitet (prioritering fjärrvärme/värmepump) eller sensibel värmelagring (nyttjande av husens värmetröghet) för att kunna bortprioritera värmesystemet under tidpunkter med högt värmeeffektbehov.

Vid en undersökning av var man kunde inhämta goda exempel om eleffektreducerande åtgärder, blev det precis som vid studien *Effektreduceringsmetoder* tydligt att fastighetsägarna är intresserade av eleffekt men att de i många fall inte påbörjat ett eget arbete kring detta. Det finns dock många intressanta lösningar och åtgärder för att eleffektreducera. Fastighetsägare som kontaktades under Fas 1 var alla intresserade av de goda exempel som arbetet ska resultera i vilket tyder på att många ser eleffektreducering som något viktigt för framtiden.

En anledning till att man som flerbostadshusägare har valt att prioritera effektreducerande åtgärder på värmesidan jämfört med på elsidan kan vara att värmeanvändningen ofta är större och dessutom något fastighetsägaren enklare kan styra över, ibland tillsammans med en tredje part. Det är vanligt att hyresgäster i flerbostadshus själva får teckna sina elavtal vilket innebär att det enbart är byggnadens

fastighetsel som fastighetsägaren kan styra över, till exempel el till värmepumpar, ventilation, hissar och den belysning som är nödvändig för byggnadens grundbehov. Har man som fastighetsägare ett hus med fjärrvärme som uppvärmning och ett hus med ett mindre ventilationssystem är det inte mycket el kvar att styra över och eleffektreducera. Därmed finns det möjligen störst incitament att eleffektreducera för fastighetsägare som har värmepumpar, större ventilationsaggregat och annan krävande elutrustning. I dessa fastigheter finns det mer att styra över och större elanvändning vilket också innebär högre elkostnader.

2.2 Erfarenheter från andra aktörer

Inspiration och förslag till åtgärder har hämtats från BeBo-förstudien *Effektreduceringsmetoder* [2], men även från andra aktörer. Flera av BeBos medlemmar har skrivit under Allmännyttans klimatinitiativ, och systemnätverket Belok har även de tagit fram en förstudie om *Effektreducering i lokalfastigheter* [3]. En kort beskrivning av dessa finns nedan.

Belok

I Belok-rapporten *Effektreducering i lokalfastigheter* [3] genomfördes en förstudie om erfarenheter och intresse av olika metoder för att minska effekttoppar i lokalfastigheter. Lokalfastigheter har möjlighet till att bidra till ett minskat effektbehov under perioder med effekttoppar vilket också skulle innebära klimatnytta om fossila spetskällor inte behövs i lika stor omfattning.

Förstudien gav exempel på effektreducerande metoder som lämpar sig för större fastighetsägare. Intervjuer med fastighetsägare visade att den samlade bilden av olika metoder för effektreducering var god. Vissa fastighetsägare hade kommit längre än andra i sitt arbete med åtgärder. Många var eniga om att det är viktigt att använda sig av fastighetsautomationssystem och att centralisera styr- och övervakning i överordnade system. Viktigt att tänka på är att använda sig av öppna standarder. Fördelarna blir ökade förutsättningar för effektiv laststyrning och en helhetsbild av systemen.

Ett par av de åtgärder som genomförts, eller som det planerades för, var effektreducering över tid, energilagring i olika varianter och utjämning av effekt med hjälp av olika styrfunktioner.

Allmännyttans klimatinitiativ

Allmännyttans klimatinitiativ är ett gemensamt upprop för att minska utsläppen av växthusgaser. Initiativet startades av Sveriges Allmännytta under 2018 och målet är att de allmännyttiga bostadsföretagen ska vara fossilfria senast år 2030 och att energianvändningen ska minska med 30 procent. Förutom dessa mål handlar initiativet om samverkan och aktivt erfarenhetsutbyte.

Klimatinitiativet har fått en stor spridning och i juni 2021 fanns 185 anslutna bostadsföretag med sammanlagt 715 500 lägenheter. Initiativet har även nämnts som en framgångsfaktor av flera av de fastighetsägarrepresentanter som intervjuades i BeBo-förstudien *Energistrategier för flerbostadshusägare – effektivare genom erfarenhetsdelning* [4].

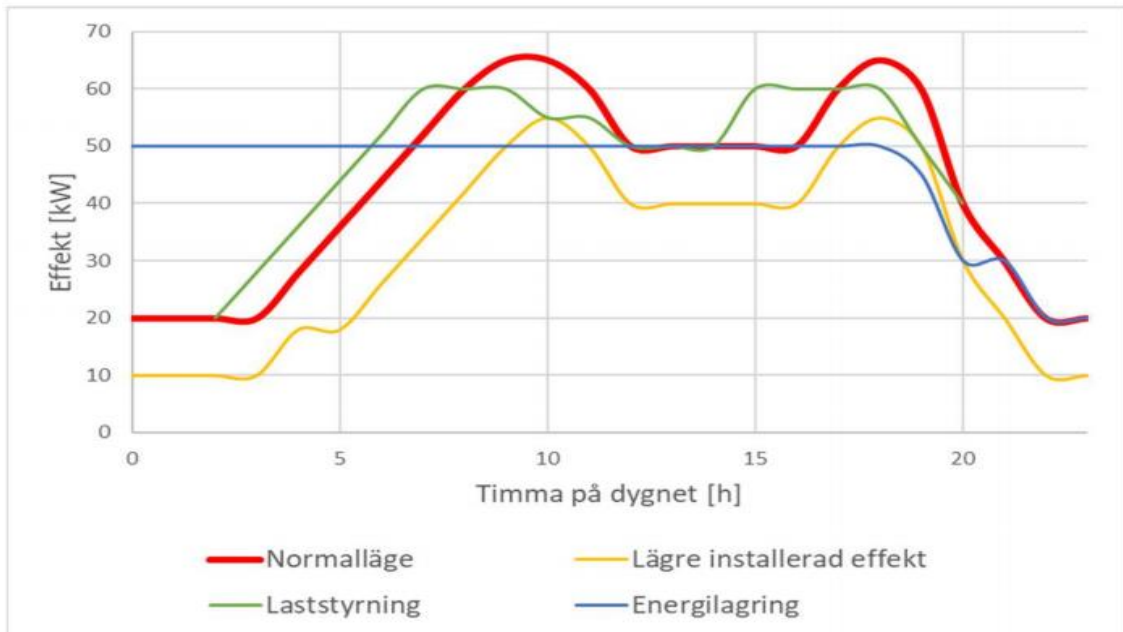
Förutom de övergripande målen i Allmännyttans klimatinitiativ finns tre frivilliga fokusområden där bostadsföretagen kan arbeta med sina koldioxidutsläpp. Ett av dessa är *Effekttoppar och förnybar energi*. I beskrivningen av fokusområdet anges att effektfrågan blir allt viktigare i framtiden enligt regeringens energikommission, och att fokusområdet flyttar fokus till att minska energiåtgången när belastningen på energisystemet är som tyngst.

2.3 Exempel på eleffektreducerande åtgärder

För de flesta metoder som beskrivs i denna rapport och i de goda exemplen, handlar det i strikt mening inte om effekt**reducering** utan olika former av effekt**styrning**. Målet med styrningen är att jämma ut effektuttaget så att de högsta topparna undviks och användningen av el flyttas från dessa toppar till andra tillfällen. Målet med detta kan vara att minska fasta kostnader för ett säkrings- eller effektabonnemang eller bereda plats för ny elkrävande teknik, till exempel laddinfrastruktur.

Effektreducerande åtgärder kan påverka effektuttaget under ett dygn på olika sätt. Energilagring kan utjämna effektuttaget i stort sett helt och hållet medan olika typer av laststyrning, till exempel effektvakter, efterfrågefleksibilitet och styrning med PLC/AI fokuserar mer på att enbart minska de högsta effekttopparna. Vid både energilagring och laststyrning förblir energianvändningen konstant, eller ökar på grund av systemförluster, medan energieffektivisering och sänkning av den totala installerade effekten kan minska energianvändningen.

Fyra exempel på hur effektuttaget under ett dygn kan se ut visas i Figur 1. I förhållande till normalläget (den röda kurvan) minskas de högsta effekttopparna på olika sätt och åtgärderna är verksamma vid olika tidpunkter.



Figur 1 Effektuttag före och efter olika effektreducerande åtgärder [2]

Nedanstående beskrivning visar de olika principiella metoder som kan användas för att reducera eleffekt. För varje metod finns hänvisningar till de goda exemplen från fastighetsägare som använder metoden i praktiken.

Effektvakter

En effektvakt kontrollerar effektuttaget och kan, om effekten blir för hög, strypa effektuttaget på den eller de effektanvändare som man vill begränsa. Detta kappar effekttopparna och kan även fungera som säkerhet för att inte riskera att effektuttag över säkrings- eller abonnemangsgränser används. Även ur ekonomisk synvinkel kan effektvakter vara användbara om man ligger på gränsen mellan två säkringsnivåer.

Denna metod används bland annat av Riksbyggen för att styra effektuttaget för laddstationer. Metoden kan också sägas användas av Lundbergs Fastigheter då de genom fasbalansering fördelar effekten för att hålla sig inom aktuella säkringsnivåer.

Energilager (batterilager)

Nyttjande av ett energilager vid rätt tidpunkt kan hjälpa till att minska den köpta elenergin under tiden det råder höglastuttag. Detta görs genom att den energi som laddats in i energilagret, under en tid med lägre eleffektbehov, kan under höglasttid laddas ur och därmed nyttjas. På så vis behöver inte fastighetsägaren under höglasttid köpa in el för att täcka sitt effektbehov, vilket även kan avlasta elnätet i stort.

Denna metod används bland annat av Örebrobostäder.

Flexibilitetsmarknad

Att delta på en elmarknad för efterfrågefleksibilitet är ett sätt för fastighetsägare att vara med och bidra till minskat eleffektbehov på en större marknad. På en del orter i Sverige, som upplevt problem med effektbrist, har det skapats marknader för efterfrågefleksibilitet. Fastighetsägare och andra elanvändande aktörer ges möjlighet att erbjuda sin effekt under olika tider till nätägare. Om nätägaren väljer att avropa efterfrågefleksibiliteten får fastighetsägaren stänga av eller på annat sätt reglera ner sin effekt under de tider man angett. På så vis är man med och bidrar till att kapa effekttoppar under framförallt årets kallaste dagar, när det råder som störst behov av eleffekt för att klara uppvärmningen.

Denna metod används bland annat av Uppsala kommun genom det regionala samarbetet i CoordiNet.

Laststyrning med PLC/AI

Genom att använda sig av smart styrning och koppla upp olika eleffektkrävande delar till ett smart övervakningssystem kan eleffektuttaget minska, antingen genom att nyttja energilager vid rätt tidpunkt eller genom att stänga av eller minska eleffektuttag från utrustning. Med ett PLC-system (industriell styrenhet) kan systemet lära sig hur fastigheten (eller flera fastigheter) fungerar och därmed förutse när det kommer att inträffa eleffekttoppar och undvika dem med hjälp av AI (artificiell intelligens).

Laststyrning med PLC används bland annat av Riksbyggen för att styra effektuttaget för laddstationer och Örebro bostäder för fastighetsdrift med AI.

Värmeanvändande vitvaror

För att minska eleffektbehovet under tvättning finns det tvättmaskiner som man antingen ansluter till tappvarmvatten eller direkt till en hetvattenkrets (så kallat fjärrvärmeanslutna tvättmaskiner). Fjärrvärmeanslutna tvätt- och torkmaskiner har inbyggda värmeväxlare för uppvärmning till tvätt- eller torkprocessen. Genom att ersätta eller komplettera eluppvärmningen med vätskeburen värme kan man minska eleffekttopparna i tvättstugorna.

Denna metod används bland annat av Einar Mattsson för att minska eleffektbehovet i tvättstugor.

Värmepump – Ackumulatortank till värmepump

I hus som får sin värme från värmepumpar finns det möjlighet att med hjälp av ackumulatortankar lagra värme till den eller de tillfällen på dygnet när byggnaden brukar uppleva en eleffekttopp. Vid eleffekttoppen stänger värmepumpen ner vilket gör att värmepumpen inte bidrar till eleffekttoppen. Tack vare att det finns värme lagrat i ackumulatortankar så kan byggnadens värme- och tappvarmvattenbehov förses kortare perioder utan att värmepumpen behöver arbeta under höglasttider.

Denna metod används bland annat av ett antal bostadsrättsföreningar i Hammarby sjöstad, Stockholm. Uppvärmning av extra vatten sker med el från solcellsanläggningar på de aktuella byggnaderna, under perioder då elproduktionen är högre än elanvändningen i byggnaden.

Värmepump – Effektbegränsning av värmepumpen

Genom att begränsa värmeeffekten på värmepumpen och styra till att prioritera ner värmen för värmesystemet kan man minska eleffekttoppar. Att gå ner i värmeeffekt tillfälligt och under korta perioder och endast prioritera tappvarmvattnet bör inte påverka komfortupplevelsen nämnvärt i boendet. Detta tack vare värmetrögheten som finns i en byggnad. Antingen kan det finnas förutbestämda timmar då tappvarmvatten prioriteras eller så kan värmepumpen effektbegränsas och när den förutbestämda gränsen nås prioriteras enbart varmvatten. Denna åtgärd fungerar bäst i större fastighetsvärmepumpsystem.

Denna metod används bland annat av ett antal bostadsrättsföreningar i Hammarby sjöstad, Stockholm.

Energibesparande åtgärder

En del energibesparande åtgärder kan resultera i ett minskat behov av eleffekt till byggnaden. Exempel på sådana åtgärder är klimatskalsförbättrande åtgärder. Genom att få ett tätare klimatskal kommer behovet av värme att minska. Om man då har ett värmesystem som använder el för att producera värme (exempelvis direktverkande el eller värmepump) kommer behovet av el också att minska och därmed blir även eleffektuttaget lägre, när byggnadens klimatskal kan hålla värmen bättre och inte påverkas lika mycket av vädret.

Denna metod används bland annat av Örebrostäder.

Minskning av installerad eleffekt

Att köpa in effektivare utrustning leder framförallt till mindre energianvändning men även till ett minskat behov av eleffekt. Däremot kommer det eleffektanvändande mönstret (och därmed även eleffekttoppar) att kunna inträffa i samma mönster som innan. Med utrustning som använder mindre eleffekt finns dock möjligheten att eleffekttopparna blir lägre än tidigare. Att minska den installerade eleffekten kan dock genomföras enbart för att energieffektivisera, eller vara något som inträffar som en följd av allmän teknisk utveckling, när man byter ut en äldre apparat mot en ny.

Denna metod används bland annat av Einar Mattsson för att minska eleffekten i tvättstugor.

3. Goda exempel

Totalt har fem goda exempel sammanställts. Dessa bifogas i bilagor. Utöver detta finns också information från en sjuätte intervju som inte resulterat i ett formellt sammanställt gott exempel.

3.1 Mall och frågebatteri

I likhet med BeBo-förstudien *Goda exempel på lönsamma energieffektiviseringsprojekt* [1] har de goda exemplen sammanställts i en gemensam mall. Syftet med att sammanställa de goda exemplen på samma sätt är att det blir enkelt att följa med i upplägget, både för de som tar fram exemplen och för de som läser dem. En generell utformning med rubriker möjliggör också fortsatt insamling av goda exempel på eleffektåtgärder. Det har lyfts ett intresse för lättillgängliga goda exempel tidigare.

Mallen för goda exempel utgår från den mall som användes för goda exempel av energieffektiviseringsprojekt. En anpassning har gjorts utifrån inriktningen i detta uppdrag. Fokus har flyttats från energi till eleffekt och beskrivningar har ändrats för att bättre beskriva det nya fokuset. Rubriken *Tillgång till effekt och kapacitet* har lagts till. Under denna ska bolagets eventuella utmaningar med tillgång till eleffekt och kapacitet beskrivas. Det är möjligt att beskriva både hur tillgång eller brist på eleffekt och kapacitet påverkar bolaget, och hur bolaget arbetar för att möta eleffekt- och kapacitetsproblematiken.

I den tidigare förstudien fanns en stark betoning på lönsamhet, och i mallen fanns en tabell med kalkylförutsättningar. Lönsamhet har visat sig svårt att utvärdera under intervjuerna, och det har inte heller funnits samma tydliga inriktning på lönsamhet i denna förstudie. En förklaring är att arbetet med energieffektivisering har pågått under en längre tid, och att det finns mer systematik för att mäta lönsamhet i energieffektiviseringsåtgärder. Eleffektreducerande åtgärder utförs i större omfattning som strategiska åtgärder, och motiveras utifrån aspekter som att skapa erfarenheter. Det är också vanligt att åtgärderna handlar om att flytta energianvändningen i tiden för att kapa effekttopparna snarare än att minska energianvändningen. Med en relativt platt energitaxa där energi kostar lika mycket oavsett när den används är det svårt för fastighetsägarna att få indata till de ekonomiska vinsterna i lönsamhetskalkylen. Tabellen för kalkylförutsättningar har därför tagits bort ur mallen, och rubriken har ändrats till *Ekonomi och lönsamhet*. Det finns därmed större möjligheter att anpassa sammanställningen till den information som respektive fastighetsägare har.

Till mallen hör ett frågebatteri som rekommenderas att användas vid intervjuer av fastighetsägare med goda exempel. Frågebatteriet har även detta hämtats från förstudien om goda exempel för energieffektivisering, och anpassats till detta uppdrag.

3.2 Deltagande fastighetsägare

Tabell 1 visar de intervjuer som har genomförts med fastighetsägare som arbetar med eleffektreducering i sina fastigheter.

Tabell 1. Intervjuade fastighetsägare i Fas 1 och 2 av Goda Exempel

Bil.	Fastighetsägare	Kontaktperson	Åtgärd
1	Uppsalahem	Linnea Nedar (Uppsala kommun)	CoordiNet Uppsala, Efterfrågefleksibilitet
2	Örebrobostäder	Jonas Tannerstad	Smart stad, lastflyttning och lastsänkning
3	Einar Mattsson	Martin Fors	Ny maskinpark i tvättstugorna
4	Riksbyggen	Jonas Holmberg	Installation, övervakning och styrning av laddstationer
5	Lundbergs Fastigheter	Arvid Nyqvist	Mätning och balansering av effekt mellan faser
-	Varierande bostadsrättsföreningar i Hammarby sjöstad	Peter Jordell, Enstar	Målstyrd energiförvaltning, styrning av effektuttag för värmepumpar

3.3 Kort beskrivning av de goda exemplen

Uppsala kommun: CoordiNet Uppsala, efterfrågefleksibilitet (bilaga 1)

Uppsala kommun var bland de som var först ut med att märka effektbristen i det svenska elnätet. För att kunna fortsätta utbyggnaden i kommunen är det avgörande att jobba med sitt eleffektuttag. Genom att vara med i CoordiNet så är de med och bidrar med eleffekt när det finns ett behov genom fränkoppling av värmepumpar.

Intervjun genomfördes med Linnéa Neder på Uppsala kommun. I det fortsatta arbetet kan det vara intressant att undersöka tjänstemarknaden för efterfrågefleksibilitet, genom att intervjua tjänsteleverantörer som Tibber, Cacharge och OptiWatt samt de fastighetsägare som är deras kunder.

Örebrobostäder: Smart stad, lastflyttning och lastsänkning (bilaga 2)

Örebrobostäder (ÖBO) har gjort flertalet åtgärder för att minska eleffektuttaget i sitt fastighetsbestånd. En del är att de har installerat ett AI-system (PLC) som möjliggör styrning av eleffektuttag. Med hjälp av egenproducerad solel, energilager (batteri) och PLC har de lyckats halvera sin användning av el sedan 2005. För att lyckas med en

Smart stad behöver man se till ett systemtänk och låta sitt byggnadsbestånd arbeta tillsammans. Då kan eleffekttoppar kapas!

Intervjun genomfördes med Jonas Tannerstad på Örebrobostäder. Arbetet som Jonas och Örebrobostäder har genomfört och fortsätter att utveckla anses ligga i framkant när det gäller smart eleffektstyrning. Att långsiktigt följa deras arbete och utvärderingar om resultat kan vara till stor hjälp för andra fastighetsägares kommande arbeten.

Einar Mattsson: Ny maskinpark i tvättstugorna (bilaga 3)

Einar Mattsson har inventerat skick, standard och ålder för samtliga 132 tvättgrupper och 700 maskiner i tvättstugorna och har lagt upp en långsiktig underhålls- och investeringsplan där de maskiner som har passerat den tekniska livslängden byts först. De nya maskinerna har lägre installerad effekt och tvättmaskinerna har både kall- och varmvattenanslutning. Det sänker tvättstugans totala effektbehov samtidigt som en del effekt växlas över från el till fjärrvärme. Enligt beräkningar kommer eleffekten för varje utbytt tvättgrupp att halveras, från 22 kW till 11 kW

Intervjun genomfördes med Martin Fors på Einar Mattsson. Även om åtgärden i första hand genomfördes för driftsäkerhetens skull, visar exemplet att det går att minska eleffekten samtidigt på ett kostnadseffektivt sätt.

Riksbyggen: Installation, övervakning och styrning av laddstationer (bilaga 4)

Riksbyggen har installerat många laddplatser i olika bostadsrättsföreningar i Sverige. I juni 2021 är 338 uttag uppkopplade i ett styr- och övervakningssystem och antalet växer snabbt. Det har varit viktigt att hitta en lösning som passar många föreningar, är skalbar och där laddstationerna både kan förses med effektvakt och övervakas via nätet. Laddstationerna kopplas till exempel på samma grupp som brandgasfläkten, där det brukar finnas ledig kapacitet. Elanvändningen mäts individuellt per laddplats och kostnaderna fördelas på rätt boende via hyresavin.

Intervjun genomfördes med Jonas Holmberg på Riksbyggen. Exemplet visar hur man kan hantera användningen av el till nya ändamål som tidigare inte har funnits så att energi- och effektuttag styrs, topparna undviks och man slipper att göra dyrbara förstärkningar av elsystemet.

Lundbergs fastigheter: Fasbalansering i fastighetsabonnemang (bilaga 5)

Lundbergs fastigheter har installerat teknik för mätning av elanvändningen inom samtliga tre faser. Den installerade utrustningen har även möjlighet att flytta och balansera effektuttaget mellan de tre faserna. Genom mätning har de kunnat identifiera byggnader med en onödigt hög nivå på huvudsäkring, och genom fasbalansering har de i vissa byggnader kunnat jämna ut effektuttaget för att på så sätt kunna sänka nivån på huvudsäkringen.

Intervjun genomfördes med Arvid Nyqvist på Lundbergs Fastigheter. Att vidare följa hur mätning av elanvändningen kan användas för att minska effekttoppar, samt energianvändning, kan vara av stort intresse även för andra fastighetsägare. Likaså hur den installerade tekniken kan bli ett nav för styrning av elanvändning i byggnader.

Bostadsrättsföreningar i Hammarby sjöstad: Målstyrd energiförvaltning, styrning av effekttuttag för värmepumpar

Ett flertal bostadsrättsföreningar i Hammarby Sjöstad, Stockholm, har genom att installera styrsystem för byggnadernas energisystem kunnat uppnå sänkt energianvändning och förbättrat inomhusklimat. Genom att effekten på bergvärmepumparna anpassats utifrån övrig elanvändning i byggnaderna, och att de har kunnat regleras ned, har byggnadernas effekttuttag jämnats ut och höga effekttoppar undvikits.

Intervjun genomfördes med Peter Jordell på Enstar som varit ansvariga för de tekniska installationerna. Intervjun har inte resulterat i ett formellt sammanställt gott exempel, men resultaten från intervjun finns med i rapporten eftersom hur effekttuttag kan jämnas ut samtidigt som energianvändningen minskar och inomhusklimatet förbättras kan vara av intresse för många fastighetsägare.

4. Resultatspridning

4.1 Publicering på BeBos hemsida

Flera av nätverksmedlemmarna har, vid ett nätverksmöte i november 2019, visat intresse för att bygga upp kunskap och ta del av goda exempel på åtgärder för minskat eleffektbehov. Tidigare erfarenhet av att sprida goda exempel finns från förstudien *Goda exempel på lönsamma energieffektiviseringsprojekt* [1] och ett antal möjliga eleffektreduceringsåtgärder har presenterats i förstudien *Effektreduceringsmetoder* [2].

De goda exemplen som tas fram i denna förstudie har utgått från erfarenheter från de två tidigare förstudierna. Sammanställningen har genomförts på liknande sätt som för goda exempel på energieffektivisering, och har fått ett liknande format. Dessa exempel bygger därmed upp en kunskapsbank med goda exempel till BeBo. De bör, i likhet med de tidigare exemplen, publiceras på BeBos hemsida, tillsammans med information om förstudien.

Med en ökande mängd goda exempel finns det fördelar med att samla alla goda exempel på en och samma plats. Förutom att samla dem vore det också fördelaktigt att kategorisera de goda exemplen utifrån ett antal olika faktorer. Några förslag är:

- Energi-/effektreducering

- Storlek på eller typ av fastighetsägare
- Enskild åtgärd eller åtgärdspaket
- Klimatskärm, tekniska installationer, beteende

4.2 Resultatspridning via BeBos externa kanaler

Utöver publicering på BeBos hemsida bör spridning av exemplen ske även i BeBos externa kommunikationskanaler, för att säkerställa att de kommer till nytta för BeBos medlemmar och andra aktörer. Detta kan ske genom BeBos LinkedIn-sida och i Byggherrarnas nyhetsbrev "Energibrevet".

4.3 Resultatspridning till externa branschaktörer

Ytterligare insatser till spridning har också gjorts genom att en kortare informationstext till fackpress har tagits fram, som kan spridas till branschkontakter när rapporten har godkänts av Energimyndigheten.

BeBos koordinatörer har kontinuerlig dialog med medlemmarna i BeBo och med andra aktörer. De bör därför medverka i spridningsarbetet genom att till exempel nämna de goda exemplen vid nätverksaktiviteter och i kontakt med andra aktörer som kan ha nytta av de goda exemplen.

4.4 Webbinarier och presentationer

Förstudien och de framtagna exemplen kommer att presenteras i webinarier för Energimyndighetens handläggare samt på medlemsmöte inom BeBo.

5. Förslag på fortsatt arbete

I bakgrunden till arbetet beskrivs att brist på kapacitet och eleffekt hindrar utvecklingen i samhället genom att det begränsar utbyggnad och förtätning av städer och nyetablering av industrier. Det är därför viktigt att alla aktörer bidrar till en effektiv användning av eleffekt och kapacitet. Det finns också vinster för enskilda fastighetsägare att arbeta med eleffektreducerande åtgärder, till exempel minskade kostnader för köpt energi då prismodeller blir allt mer styrda av eleffekt. Samtidigt har det visat sig svårt att hitta goda exempel på åtgärder för eleffektreducering i flerbostadshus. Även om det är ett hett ämne som engagerar många, ligger arbetet i startgroparna och fastighetsägare har ofta bara börjat fundera eller har genomfört ett enstaka pilotprojekt.

Det har varit relativt svårt att hitta goda exempel för eleffektreducerande åtgärder i flerbostadshus som kan illustrera potentialen för och bredden på de aktuella

åtgärderna. I flera fall har fastighetsägare sagt att de håller på att genomföra åtgärder som skulle kunna användas men där inga resultat finns ännu. Det är därför viktigt att fortsätta arbetet med att ta fram goda exempel fortlöpande.

Det kan vara intressant att intervjua fastighetsägare med andra typer av byggnader än flerbostadshus, till exempel lokaler, som kan ha andra infallsvinklar på hur man kan arbeta med eleffektreducering och har kommit längre i arbetet.

Vidare kan det vara av intresse att närmare studera hur effektuttaget påverkas av åtgärder som genomförs med det primära syftet att minska energianvändningen. Genom en sänkt baslast kan exempelvis en energieffektivisering även leda till ett lägre effektuttag. Men genomförda åtgärder kan även potentiellt leda till ett ökat effektuttag. Att närmare studera hur minskningen av effekt förhåller sig i relation till minskning av energianvändning för ett antal vanligt förekommande åtgärder skulle kunna ge ett tydligare beslutsunderlag för fastighetsägare. En sådan studie bör också visa hur man kan använda energikostnadsberäkningar i BeBos verktyg PRISMO för att sätta ett pris på kombinationen av energi och effekt när man genomför olika vanligt förekommande åtgärder.

Det kan också behövas studier som fokuserar på hur effektreducering av värme och kyla påverkar användningen av eleffekt. Här finns tidigare studier som pekar på att många effektiviserande åtgärder resulterar i att man "växlar över" en stor användning av värme och kyla till en mindre elanvändning, till exempel när man introducerar värmepumpar som uppvärmningsform eller inför mekanisk ventilation. Då uppkommer ett behov av att optimera systemen så att man inte får stora effekttoppar.

6. Referenser

- [1] S. Ekelin, H. Westling, E. Karlsson, S. Espert och A. Persson, "Goda exempel på lönsamma energieffektiviseringsprojekt - Förstudie," 28 06 2019. [Online]. Available: https://www.bebostad.se/projekt/verksamhetsutvecklingsprojekt/2019_03-goda-exempel.
- [2] C. Hellström, J. Karlsson, M. Rundqvist och A. Persson, "Effektreduceringsmetoder - Förstudie," 31 12 2019. [Online]. Available: <https://www.bebostad.se/media/4370/effektreduceringsmetoder-f%C3%B6rstudie-2019-12-20.pdf>.
- [3] M. Haegermark och V. Edenhofer, "Effektreducering i lokalfastigheter - förstudie om erfarenheter och intresse av olika metoder för att minska effektoppar," 25 11 2019. [Online]. Available: <http://belok.se/effektreducering-i-lokalfastigheter-forstudie/>.
- [4] C. Hellström, J. Karlsson, M. Rundqvist och A. Persson, "Energistrategier för flerbostadshusägare - effektivare genom erfarenhetsdelning," 20 12 2019. [Online]. Available: https://www.bebostad.se/projekt/oevriga-projekt/2019_10-energistrategier-for-flerbostadshusagare.