

## BILAGA 2. Genomförda utredningar/projekt

### Empower

EMPOWER H2020-projektet syftar till att utveckla en lokal marknadsplats och nya affärsmodeller för att uppmuntra mikrogenerations- och prosumer-integration till smarta elnät vilket i sin tur uppmuntrar och möjliggör ett aktivt deltagande av varje enskild medborgare som konsumerar och producerar energi i det elektriska systemet. Det bygger på insikten att en betydande minskning av utsläpp av växthusgaser och en ökning av energieffektiviteten kräver radikala förändringar i hur vi producerar och förbrukar energi.

### Mindre aktörer i energilandskapet – förslag med effekt SOU 2018:76

Under 2018 presenterades den statliga utredningen *Mindre aktörer i energilandskapet- förslag med effekt* (Utredningen om mindre aktörer i energilandskapet., 2018). Uppdraget var att identifiera de eventuella hinder som kunder i form av hushåll, mindre företag och andra mindre aktörer möter vid energieffektivisering och introduktion av småskalig förnybar elproduktion, inklusive energilager.

Utredningen föreslår ett kvotpliktssystem där elhandlare gör åtgärder hos slutkunder. I utredningen står

*Ett kvotpliktssystem är en kombination av en reglering och ett marknadsbaserat styrmedel för att uppnå en på förhand definierad energibesparing i slutanvändarledet. Syftet med denna konstruktion är att dra nytta av regleringens fördel när det gäller förutsägbarhet och samtidigt låta marknadens aktörer avgöra vilka åtgärder som bör vidtas, i vilken ordning och av vem. På så sätt skapas i teorin förutsättningar för såväl måluppfyllelse som kostnadseffektivitet.*

Utredningen föreslår att Energimyndigheten definierar vilken typ av åtgärder som bör ingå i ett kvotpliktssystem.

Utredningen föreslår också ett energi-ROT, där ett skatteavdrag på 50 % ska vara möjlig, jämfört med dagens nivå på 30 %.

Utredningen rekommenderar att ge energimyndigheten i uppdrag att ta fram en plan för hur beteendeinsikter i högre omfattning kan tas tillvara, bl.a. genom nätverk för småföretag och beställargrupper.

Just nu är utredningen ute på remiss (Regeringskansliet, 2019).

Genomförs förslagen skulle de kunna ha stor betydelse för incitamenten att genomföra effektreglerande åtgärder hos småhuskunder.

### Åtgärder för ökad efterfrågeflexibilitet i det svenska elsystemet

Energimarknadsinspektionen genomförde 2016 en utredning (Alvehag, 2016) för att kartlägga vilka åtgärder som kan bidra till ökad efterfrågeflexibilitet i det svenska elnätet. Utredningen pekar på att hushållen, framförallt de som bor i småhus, skulle kunna bidra med 5 500 + 300 MW (uppvärmning och hushållsel) efterfrågeflexibilitet under vintern, vilket är högre än den uppskattade potentialen, både industri och fastigheter. En stor del av den uppskattade potentialen finns bland hushållskunder med eluppvärmning och finns tillgänglig under tre timmar. Potentialen sommartid är betydligt lägre, 1 500 MW för uppvärmning.

Rapporten innehåller även en uppskattning av de årliga nyttorna som efterfrågeflexibilitet kan bidra med, totalt 1 769 M SEK om 100 % av hushållskunderna kan vara flexibla i sin elanvändning för uppvärmning. Nytoestimatet minskar till 1 173 MSEK om 50 % av hushållskunderna kan vara flexibla i sin uppvärmning. De två största nyttorna är att bidra till minskade problem med ineffektiv resursanvändning och lokala nätproblem.

Rapporten har undersökt hinder för att vara flexibel och listar följande, relevanta för småhuskunder:

- Lågt kundintresse, bl.a. pga. låga elkostnader.
- Avtal som möjliggör efterfrågeflexibilitet kan uppfattas som komplicerade och därmed oattraktiva.
- Marknaden för utrustning som hjälper kunden att optimera sin energianvändning är omogen och standarder saknas.
- Alla kunder har inte tillgång till timvärden för sin elanvändning
- Det kan vara svårt för kunder att förstå och jämföra erbjudanden

Rapportförfattarna menar att efterfrågeflexibilitet bör bygga på frivillighet från kunden och det är viktigt att persondataskydd beaktas liksom att tjänsterna ska göra det enkelt för kunden att vara flexibel.

Utredningen pekar ut automatisk styrning av värmelast hos hushållskunder som en mycket intressant åtgärd, då det är enkelt för tredjeparts att styra värmelasten efter t.ex. spotpris eller nättariff utan att detta innebär någon komfortminskning för kunden. Det betyder antagligen att kundernas ersättningskrav för en sådan styrning kan förväntas vara små.

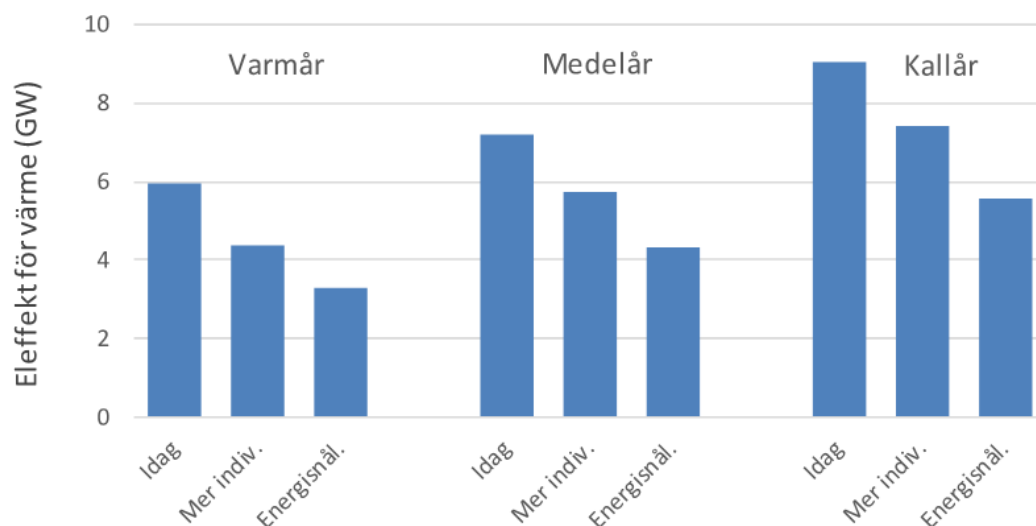
Utredningen har beräknat den privatekonomiska nyttan för en småhuskund som kan flytta sin last är beräknad till mellan 400 kr/år till 2 500 kr/år.

Utredningen redovisar ett antal test att styra allt från en till flera hundra hushålls elanvändning, bland annat ett initiativ i Finland där ett virtuellt kraftverk har skapats.

## Värmepumpars påverkan på effektbalansen

Profu publicerade under 2018 en utredning (Axelsson, Sept 2018) av värmepumpars påverkan av effektbalansen. Utredningen är genomförd i samverkan med bl.a. Svenska kyl och värmepumpsföreningen.

Utredningen har kartlagt uppvärmningens (värmepumpar och elvärme) eleffektbehov idag och utifrån olika scenarier 2030 (småhus, lokaler och flerbostadshus). Dagens effektbehov uppskattas till mellan 6 och 9 GW, beroende på hur kall vintern är. Utredningen har tittat på två scenarios: Mer individuellt (ökad andel värmepumpar) och energisnålare hus (lägre energibehov totalt). I Figur 1 kan resultaten för dagens situation och utredningens två scenarier. Båda visar ett minskat effektbehov till 2030, mellan 20 och 40 procent.



Figur 1. Dagens effektbehov från värmepumpar, samt två scenarier år 2030. (Axelsson, Sept 2018)

Utredningen (Regeringen, 2019) poängterar att elbehovet till uppvärmning står för en relativt stor del av det totala elbehovet på mellan 10 och 25 GW beroende på säsong. Skillnaden mellan säsonger beror till stor del på uppvärmningsbehov.

Utredningen drar slutsatsen att produktionsresurserna under normala förhållanden kan täcka behovet effektbehovet under samtliga timmar fram till 2030. Den pekar dock på att osäkerheterna är många och att avvikelser från normala förhållanden kan ge problem med elbalansen.

Utredningen beräknar potentialen för laststyrning (några timmar) till 1 GW. Detta ska jämföras med den potential som Energimarknadsinspektionen hänvisar till, 5,5 GW (Alvehag, 2016). Skillnaden kan delvis förklaras med att den lägre potentialen är beräknad för situationen 2030, där avsevärd energieffektivisering antas ha genomförts.

## Nätтарiffer för effektivt utnyttjande av elnätet

Energimarknadsinspektionen publicerade under sommaren en rapport (Tenbakk, 2019) som bland annat beskriver olika typer av prisstyrning för att skapa efterfrågefleksibilitet. Bland annat beskrivs Fortums arbete i Finland med ett virtual power plant, en aggregator för styrning av varmvatten.

Utredningen konstaterar att automatisk styrning ger större effekt. I och med IoT ökar möjligheterna till styrning av fler delar av ett hushålls energianvändning, men dagens styrmedel ger inte incitament till styrningen.

## Slutanvändarscenarios och deras påverkan på lokalnätsägare

En Energiforskrapport, *End user scenarios and their impact on distribution system operators*, (Sandels & Widén, 2018) har undersökt hur olika scenarier avseende slutanvändare skulle påverka en lokalnätsägare. Genom simulering har de undersökt ett landsbygdsnät och ett tätortsnät i Herrljunga Elektriska AB:s elnät. Slutsatsen är att landsbygdsnätet är känsligt för elfordonsintroduktion och att det är önskvärt att energieffektivisera för att göra plats i nätet för den nya lasten från fordonen. En utmaning för nätägaren är att en ökad solelintroduktion sänker intäkterna för nätbolaget. En ökad elanvändning kan istället öka intäkterna för nätägarna. Rapporten diskuterar ett antal lösningskategorier, varav en är tariffdesign, som leder till ökad efterfrågefleksibilitet. Utredningens slutsats är att det kan vara ett kostnadseffektivt sätt att lösa problem med sällsynta belastningstoppar

eller öka elnätets effektivitet överlag. En styrning mot tariffer skapar osäkerhet för nätägaren avseende hur kunderna kommer att agera, vilket ökar deras ekonomiska risk. Utredningen menar att denna åtgärd är lämplig i ett scenario med mycket solel, med stark elektrifiering eller med flexibla kunder.

## ”Dubbelt upp” från Installatörsföretagen

Installatörsföretagen har gjort en analys, *Dubbelt upp*, av de framtida marknadsmöjligheterna för teleinstallationsföretag (Installatörsföretagen, 2019). De drar slutsatsen att framtidens kunder kommer i allt högre grad efterfråga bekväma och enkla lösningar och den generation som växt upp med digitala lösningar kommer att se det som en självklarhet att använda smarta lösningar. Analysen pekar på att branschen är i en transformationsfas där många standarder konkurrerar med varandra, de ser att öppna lösningar kommer att vinna kampen på några års sikt. Många nya aktörer har eller håller på att etablera sig på denna något röriga marknad.

Analysen pekar på att trots att det börjat röra sig på marknaden för smarta hem är efterfrågan fortfarande låg. Områden som trots allt efterfrågas är säkerhet och energi. Få byter en fungerande lösning, men analysen drar ändå slutsatsen att efterfrågan på sikt kommer att ta fart. Fram till 2025 pekas detta inte ut som en stor marknad för installationsföretag, annat än de som kan kopplas till energistyrning och säkerhet. Drivkrafter för småhuskunder identifieras till *nöjesliv med det lilla extra och enkelt och bekvämt vardagsliv*.

Utredningen diskuterar olika aktörer och vem som kommer att vinna kampen om kunderna. De pekar på att många fastighetskunder gärna väljer en leverantör de känner sig trygga med – en stabil aktör som kommer att finnas kvar över tid. Analysen pekar på att det är viktigt att vara den aktör som etablerar en kontakt direkt med slutkunden. Det är oklart om de i detta resonemang har tänkt på småhusägare som slutkunder.

## BILAGA 3. Pågående utvecklingsinitiativ

### Coordinet

Inom projektet Coordinet, ska en lokal marknadsplats för effektivare användning av el tas fram. Detta ska ske i Uppland, Gotland, Skåne och Västernorrland/Jämtlands län. Förutsättningarna och problemen på dessa platser är helt olika. Det är ett samarbete mellan Vattenfall Eldistribution, E.ON Energidistribution och Svenska kraftnät samt ett antal ytterligare aktörer som t.ex. kommuner och Energiforsk. Totalt omfattas tre länder och 23 aktörer med en budget på totalt 150 miljoner kronor. Från jan 2019 till 2022.

I Skåne arbetar man inom ramen för plattformen Switch. EON tecknar där avtal direkt med kunderna, vilket betyder att det än så länge inte finns något behov för att ha en aggregator med i arbetet, även om projektledaren för Switch ser ett behov av att så småningom arbeta även med småhus.

### KlokEL/VäxEl

Inom projektet KlokEl har man styrt 250 vattenburna system i villor i Upplands Energis nät (Lindborg, Teknisk chef Sustainable Innovation, 2019). Gav ca 1,2 MW minskad belastning vid topplastsituation, vilket är ca 6 kW per system, vilket tyder på att det är mer eller mindre ren el som används i de flesta hus vid topplast. Det är många frånluftvärmepumpar vilket ju blir el vid kalla uteluftsituationer. Ingen kartläggning har gjorts av andelen av olika typer av värmepumpar. Projektet har enbart styrt vid topplastsituationer, dvs ett fåtal tillfällen. Energin som flyttades vanns med morgonsol vilket gjorde att det inte blev någon återvändande last. Besparingen är beräknad utifrån en modell över området. Effektminskning som närbolaget vann vi en enda styrsituation var värd ca 500 000 kr (28 jan 2018. -17 grader). Ingen av de som blev styrda hade märkt något. Däremot andra rapporterade flera av de som inte blivit styrda minskad komfort.

Projektet har använd Ngenics termostat för styrningen och tillåtit temperatursänkningar på maximalt en grad i husen. Vid installationerna har många upplevt problem, speciellt kopplat till elcentralen. I vissa fall har installationen inte gått att genomföra. Detta har inte dokumenterats i arbetet.

Projektet har räknat med en potential på 2kW flyttning av topplaster per villa i en till två timmar. Skalar man upp potentialen blir det en potential på 3 GW effektstyrning från elbaserade vattenburna system från Sveriges 1,5 miljoner villor med elbaserad vattenburen värme 1. Potentialen visade sig att på vissa ställen var det 6 kW vid verklig körning. P.ga. stora osäkerheter i mätningen behöver detta verifieras.

Projektet avser att göra realtidsmätning i husen under vintern för att verifiera potentialen. Antalet villor har utökats till att just nu omfatta 378 villor. Deltagarna har hittats via elnätsbolaget.

Inom ramen för projektet utökas analyserna till att även omfatta styrning i form av energilager, elbilsladdning och solceller. Dessa testas i ca sju villor. Deltar gör Sustainable Innovation, Upplands energi, Ngenic, Ferroamp, Chargestorm och STUNS Energi. Deltagarna har hittats via arbetsgruppens kontaktnät. Solenergi har varit ett förkvalificeringskrav.

### NemoGrid

NemoGrid (Sustainable Innovation, 2019) arbetar med nya affärsmodeller i distributionsnätet. Projektet simulerar tre framtida scenarier, analyserar dagens affärsmodeller och genomför faktiskt test med kunder Upplands Energis elnät i norra Uppland.

## Thermo- S ARE

Projektet Thermo-S ARE (Jämtkraft, 2019) ska genom digitalt styrd fjärrvärme optimera värmen hos 180 kunder i Åre för att spara både pengar och energi. Det är Jämtkraft och Ngenic som driver projektet. Fjärrvärmenätet i Åre är det första i världen där hela nätet digitaliseras och även inkluderar styrning hos kunderna. Ngenics produkter har tidigare använts av ett antal hushåll i Östersund. Programmet innehåller cirka 180 kunder, varav cirka 75 villor som erbjuds att delta kostnadsfritt. Installation skedde 2018 och program för datainsamling utvecklas under 2018/2019 och testas under 2019/2020. Projektet avslutas 2020 och övergår då i permanent drift.

## Casablanca

Projektet Casablanca ska under tre års tid genomföra och utvärdera ett marknadstest i Göteborg. Testet ska undersöka hur ett kvotpliktssystem med fokus på att minska effekttoppar kan utformas och praktiseras. Det långsiktiga målet är att skapa kunskap och erfarenheter för att dra slutsatser även på nationell nivå för system med kvotplikt inom el- och fjärrvärmemarknaden. Projektet pågår mellan 2016 och 2020. Privatpersoner erbjuds ersättning för olika typer av energieffektiviseringsåtgärder som t.ex. fönster-/dörrbyte, byte av kyl/frys och byte av cirkulationspump. Projektet kommer att undersöka kostnaden per sparad kW och kWh (el- resp. värme) i en livscykelkostnadsanalys för såväl fastighetsägare som energibolag. Projektet kommer också undersöka möjlig ekonomisk nytta och minskad miljöpåverkan vid nationellt införande av kvotpliktssystem med fokus på effektreduktion (för både el- och fjärrvärmesystemen).

## Förstudier för effektstyrning i flerbostadshus och lokaler

BeBo genomför en förstudie kring efterfrågeflexibilitet under hösten 2019. Beräknas vara färdig senast 31 december 2019 (BeBo, 2019).

BeLok har genomfört en förstudie kopplad till effektreduceringsmetoder i lokaler. Här beskrivs hur lokalfastighetsföretag arbetar och planerar att arbeta med olika typer av efterfrågeflexibilitet.

Båda förstudierna tar ett bredare grepp än denna förstudie och inkluderar alla typer av åtgärder för efterfrågeflexibilitet, som till exempel lagring, elbilsladdning och fjärrvärme.

## Live in Smart-Grid

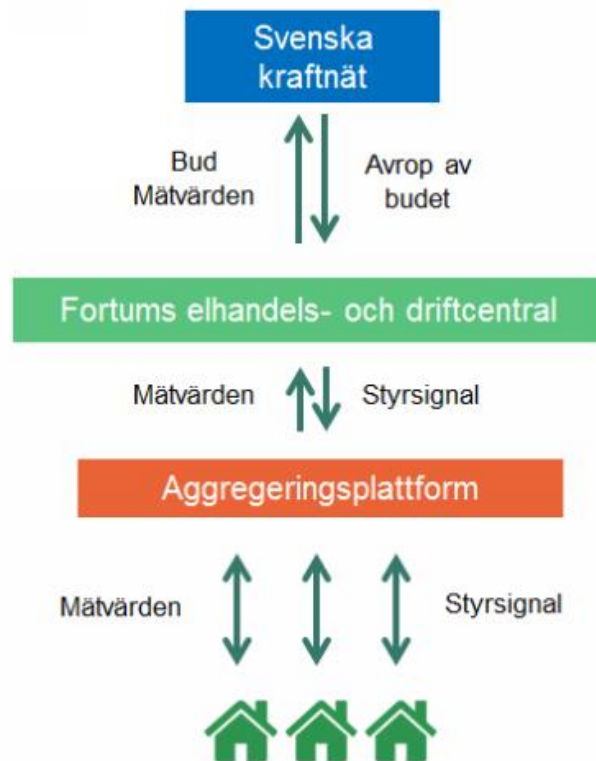
I testbädden Live-In Smartgrid kommer möjligheter och infrastruktur för att testa allt från säsongslagring av energi i vätgas till framtidens laddinfrastruktur för elbilar och elbussar. Under hösten 2019 startar testbädden upp. Målet är att hitta lösningarna för hur man kan uppnå ett 100 procent förnybart energisystem. Samverkanspartners i projektet är Uppsala kommun, Region Uppsala, Vattenfall, Ellevio, Uppsala universitet och många fler. Projektet leds av Sustainable Innovation och STUNS Energi.

Inom plattformen drivs ett några underprojekt (Live In Smargrid, 2019), bl.a. om värmegolv som effektreserv. Tanken är att fler och fler projekt ska kopplas på till plattformen efter hand. Testbädden är lokaliserad i Uppland.

## Flexibla hushåll Fortum

Under 2016 och 2017 genomfördes ett test av styrning av ca 100 st. varmvattenberedare i Stockholmsområdet av Fortum och Svenska Kraftnät (Svenska Kraftnät, 2017). Bilden nedan visar hur

kommunikationen kring styrningen skedde. Värt att notera är att även i detta relativt tidiga arbete finns en aggregeringsplattform som sköter kommunikationen med byggnaden. Ungefär 10 000 kunder kontaktades för att resultera i de ca 100 som deltog i projektet. Projektet listar ett antal problem kopplade till installationen av styrutrustningen, men har inte redovisat tidsåtgången för installation. Projektet visar att det finns god potential i styrning av varmvattenberedare, men att datakvaliteten hade behövt vara bättre för att dra säkra slutsatser om besparingen.



Figur 2. Styrning av varmvattenberedare i "Flexibla hushåll". Hämtad från rapport (Svenska Kraftnät, 2017).

## Prognostisering av lokalt batterilager

Forskningsprojektet som leds av RISE syftar till att utreda förutsättningarna för hur lokala batterilager ska utformas och användas i småhus. Målet med projektet är att bidra med ökad kunskap för lokal energilagring i batteriet – hur det ska styras och vilka externa tjänster som kan erbjudas.

Data från lastprofiler i småhus sorteras in i kluster och därefter modelleras respektive klusters typprofil med ett sol- och batterisystem. Batteristyrningen i modelleringen bygger bland annat på datainlärningsmodeller (AI) för prognostisering av elektrisk last och PV-generering för att ge optimal in- och urladdning.

Projektets mål är också att demonstrera en styrstrategi i RISE Forskningsvilla på befintligt PV- och batterisystem som bygger på datainlärningsprognostisering av last- och PV-profil. Detta för att se hur väl prognostisering lämpar sig för styrning av batterier och hur stor energibesparing och ekonomisk nytta man får genom sådan styrning.

## Samling för nätnytta

Energiföretagen Sverige har under 2019 genomfört ett initiativ till projektet Samling för nätkapacitet. Syftet från Energiföretagens sida har varit att skapa ett forum för dialog med en bredd av aktörer i



samhället, skapa en gemensam problembild och gemensamt ringa in konkreta förslag till lösningar för alla berörda aktörer att jobba vidare med. I oktober 2019 presenterades en rapport med de förslag som dialogmötena tagit fram (Energiföretagen, Oktober 2019). Flexibilitet är ett av de teman som har diskuterats och laststyrning av småhus/fastigheter pekas ut som ett åtgärdsområden som är möjligt att genomföra inom 10 års sikt. Åtgärden åtföljs av kommentaren ”*Tekniken är inget problem, komplexiteten ligger snarare i incitamentsmodellerna och vem som ska betala för detta. Är det användarna eller elnätsbolagen? Behov av informationsinsatser för olika kundgrupper.*” För genomförande pekas på tre aktörer; aggregatorer, elnätsföretag och regulator (regelverk).



## **BILAGA 4. Energitjänsteföretag och styrteknik för fjärrstyrning**

### Smart styrning av värmepumpar

Flera av de intervjuade tillverkarna av värmepumpar har eller kommer inom kort ha möjlighet att styra sina värmepumpar efter spotpris, med optimering av pris för kunden. Detta sammanfaller med nytta för elproducenterna, dvs efterfrågan styrs mot tillfällena med god tillgång till el. Det avspeglar dock inte eventuella kapacitetsproblem i näten på regional och lokal nivå, då elpriserna inte varierar inom de fyra elområden som Sverige är indelat i. Styrning av värmepumpar diskuteras mer i bilaga 1.

### Ngenic och Ngenic Tune

Ngenic är ett företag som bla är en aggregator som arbetar med styrning av el eller värme. De kan antingen styra enskilda enheter direkt, som utrustning för fordonsladdning, smarta värmepumpar förutsatt att kommunikationen fungerar, eller genom en egen lokal styrenhet. Denna produkt Ngenic Tune.

Verktyget Ngenic Tune benämns av leverantören som en termostat för vattenburen värme i bl.a. villor. Termostaten är självlärande och kan anpassas till husets egenskaper, väderinformation, brukarbeteende och spotpris på el. Den styr genom att skicka falska signaler om utetemperatur till systemet. De kan alltså bl.a. erbjuda styrning efter elpriset. Ngenic är en av parterna i VäxEI/KlokEI.

Enligt Ngenics vd kan Ngenic Tune idag kan installeras av privatpersoner utan tekniska kunskaper och kan styra merparten av de vattenburna system som idag finns i Sveriges småhus (ca 700 000 av totalt 800 000 småhus med vattenburen värme).

### Tibber

En annan aggregator är företaget Tibber. Företaget riktar sig till privatpersoner och säger sig erbjuda smarta elavtal, smart styrning och utrustning för denna styrning. De erbjuder bl.a. optimering utifrån elpriser. Till skillnad från Ngenic erbjuder de produkter för att styra även hem utan vattenburen värme och erbjuder styrning mot elpris även för luft-luftvärmepumpar och ett specifikt fabrikat (Mill) av direktverkande elradiatorer. Detta fabrikat erbjuder också adaptrar för att göra det möjligt att styra äldre elradiatorer.

Tibber har avböjt att delta i förstudien med motiveringen att de redan deltar i många utvecklingsarbeten.

### Övriga aktörer som kan fjärrstyra elanvändning eller har närliggande erbjudanden

Det finns ett flertal andra aktörer än de som nämns ovan, som idag inte riktar sig till småhusägare, eller arbetar i angränsande områden. Några exempel är

- Power2U (Power2U, 2019) som fungerar som en aggregator, idag fokuserad på större fastighetsägare,
- Utilifeed som arbetar med energianalys, främst för fjärrvärmeleverantörer. De har utvecklat en värmepumpsmodell som kommer nyttjas för att också ge en bild av kundens alternativkostnader.
- StellaFutura (StellaFutura, 2019) arbetar med nättjänster genom styrning av fastigheter, laddning mm.
- Alelion (Alelion, 2019) arbetar med nättjänster i Tyskland.

- Entelios (Entelios, 2019) är en elleverantör som också agerar aggregator. Företaget riktar sig inte till småhuskunder.
- NODES (NODES, 2019) är en aggregator, som handlar med flexibilitet. Företaget riktar sig inte till småhus.

## Referenser bilaga 2, 3 och 4

- Alelion. (den 29 11 2019). Hämtat från <https://www.alelion.com/sv>
- Alvehag, K. e. (2016). *Åtgärder för ökad efterfrågefleksibilitet i det svenska elsystemet. Ei R2016:15.* Eskilstuna: Energimarknadsinspektionen.
- Axelsson, E. e. (Sept 2018). *Värmepumpars påverkan på effektbalansen - idag och i framtiden.* Göteborg: Profu.
- BeBo. (den 03 12 2019). *Effektreduceringsmetoder.* Hämtat från BeBo: [https://www.bebostad.se/projekt/teknikutvecklingsprojekt/2019\\_06-effektreduceringsmetoder](https://www.bebostad.se/projekt/teknikutvecklingsprojekt/2019_06-effektreduceringsmetoder)
- Boverket. (2010). *Energi i bebyggelsen - tekniska egenskaper och beräkningar - resultat från projektet BETSI.* Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (2019). GRIPEN.
- Ekengren, T. (Artist). (den 05 12 2012). *Elektrifieringstrender i Västra Götaland.* CoordiNet, Stockholm.
- Eliq. (den 29 11 2019). Hämtat från <https://eliq.io/>
- Energiföretagen. (Oktober 2019). *Samling för nätkapacitet - Så river vi hindren för omställning och tillväxt.* Energiföretagen.
- Energimarknadsinspektionen. (den 23 09 2019). *Presentation 10 september 2019.* Hämtat från Energimarknadsinspektionen: [ei.se](http://ei.se)
- Energimarknadsinspektionen. (2019). *Ren energipaketet - en sammanfattning av nya och ändrade bestämmelser i elmarknadsförordningen och elmarknadsdierktivet.* Energimarknadsinspektionen.
- Energimarknadsinspektionen. (den 24 10 2019). *Tariffutformning för ett effektivt utnyttjande av elnätet.* Hämtat från Energimarknadsinspektionen: <https://www.ei.se/sv/Projekt/Projekt/tariffutformning-for-ett-effektivt-utnyttjande-av-elnatet/>
- Energimyndigheten. (2019). *Korttidsprognos ER 2019:16.* Eskilstuna: Energimyndigheten.
- Energimyndigheten. (u.d.). *Den svenska energistatistiken.* Småhus 2017.
- Entelios. (den 05 12 2019). *Entelios.* Hämtat från Entelios: <https://www.entelios.se/>
- Fossilfritt Sverige. (2018). *Färdplan för fossilfri uppvärmningssektor.* Stockholm: Fossilfritt Sverige. Hämtat från Energiföretagen.
- Installatörsföretagen. (2019). *Dubbelt upp - projektering, service och funktion är nycklarna till framtidens affärer.* Stockholm: Installatörsföretagen.
- IVA. (2015). *Scenarier för den framtida elanvändningen. En specialstudie. Med särskilt stöd av Svenskt Näringsliv.* IVA.
- Jämtkraft. (den 23 10 2019). *Åre först i världen med digitaliserat fjärrvärmenät.* Hämtat från Jämtkraft: <https://www.jamtkraft.se/om-jamtkraft/nyhetsrum/are-forst-i-varlden-med-digitaliserat-fjarrvarmenat/>
- Lindborg, J. (2018). *Slutrapport. Nya samverkansmodeller på elmarknaden.*
- Lindborg, J. (den 08 10 2019). Teknisk chef Sustainable Innovation. (S. Borgström, Intervjuare)

- Live In Smargrid. (den 18 09 2019). *Projekt*. Hämtat från Live In Smartgrid: <https://www.live-in.se/projekt/>
- Mannikoff. (den 30 10 2019). E-post.
- NIBE. (den 18 09 2019). *Smarta hem myUplink*. Hämtat från NIBE: <https://www.nibe.eu/sv-se/produkter/myuplink>
- Niko. (den 26 11 2019). *A-hus Väljer Niko som sin Smarta Hem-leverantör*. Hämtat från Niko: <https://www.niko.eu/sv-se/cases/residences/a-hus-valjer-niko-home-control-som-sin-smarta-hem-plattform>
- NODES. (den 05 12 2019). *NODES Market*. Hämtat från NODES Market: <https://nodesmarket.com/>
- Nyholm, E. e. (2016). Demand response potential of electrical space heating in Swedish single-family dwellings. *Building and Environment*, 270-282.
- Odenberger, M. (den 02 10 2019). Forskare, institutionen för rymd- geo och miljövetenskap, energiteknik. (S. Borgström, Intervjuare)
- Power Circle. (den 05 12 2019). *Elbilsläget 2018 by Power Circle*. Hämtat från Power Circle: <https://infogram.com/elbilslaget-2018-1h1749rjvkrq4zj?live>
- Power2U. (den 29 11 2019). Hämtat från <https://www.power2u.se/produkter/flexpool>
- Regeringen. (den 24 10 2019). *Uppdrag till Energimarknadsinspektionen om kapacitetsbrist i elnäten*. Hämtat från Regeringen: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2019/10/uppdrag-till-energimarknadsinspektionen-om-kapacitetsbrist-i-elnaten/>
- Regeringskansliet. (den 12 09 2019). *Remiss av betänkandet Mindre aktörer i energilandskapet - förslag med effekt (SOU 2018:76)*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/remisser/2019/06/remiss-av-betankandet-mindre-aktorer-i-energilandskapet--forslag-med-effekt-sou-201876/>
- Ruud, S. (den 23 09 2019). RISE. (S. Borgström, Intervjuare)
- Sandels, & Widén, J. (2018). *End-user scenarios and their impact on Distribution System Operators 2018:508*. Energiforsk.
- Skellefteå Kraft. (den 18 09 2019). *Elhandelsavtal till NIBE:s värmepump*. Hämtat från Skellefteå Kraft: <https://www.skekraft.se/kampanj/?sk-code=nibe>
- StellaFutura. (den 29 11 2019). Hämtat från <https://stellafutura.com/stella-europe/>
- Sustainable Innovation. (den 23 10 2019). *Nemogrid*. Hämtat från Sustainable Innovation: <https://sustainableinnovation.se/projekt/nemogrid-nya-affarsmodeller-i-distributionsnatet/>
- Svensk Vindenergi. (2019). *100 procent förnybart 2040. Vindkraft för klimatnytta och konkurrenskraft*. Stockholm: Svensk Vindkraft.
- Svenska Kraftnät. (2017). *SLutrapport pilotprojekt. Flexibla hushåll. SvK 2016:1688*. Svenska Kraftnät.
- Svenska Kraftnät. (den 04 10 2019). *Elmarknadshubben*. Hämtat från Svenska Kraftnät: <https://www.svk.se/hubb>
- Svenska Kyl & Värmepumpsföreningen. (den 04 10 2019). *Värmepumpsförsäljning*. Hämtat från Svenska Kyl & Värmepumpsföreningen: <https://skvp.se/aktuellt-opinion/statistik/varmepumpsforsaljning>

Teknik, N. (den 14 11 2019). *Ny Teknik*. Hämtat från Ny teknik: <https://www.nyteknik.se/energi/dastangs-de-svenska-reaktorerna-6820105>

Tenbakk, B. E. (2019). *Nättariffer för ett effektivt utnyttjande av elnätet. 2019-11*. Oslo: Thema Consulting. På uppdrag av Energimarknadsinspektionen.

Utredningen om mindre aktörer i energilandskapet. (2018). *Mindre aktörer i energilandskapet - förslag med effekt. SOU 2018:76*. Regeringskansliet.