



ENERGIKONTORET SKÅNE
En del av Kommunförbundet Skåne

Rapport: Stabilisera de lokala elnäten – effekthantering



Energikontoret Skåne 2019-02-14

Rapportförfattare: Anna Evander, anna.evander@kfsk.se och

Marcus Larsson, marcus.larsson@kfsk.se

Denna förstudie har genomförts med finansiering från:



Länsstyrelsen
Skåne





Sammanfattning

Effekthantering och framtidens elnät är en högaktuell fråga där det behövs ett utbyte mellan intressenter. De lokala elnäten står inför framtida kapacitetsutmaningar till följd av ökad elektrifiering och ökad småskalig intermittent elproduktion. Intresset, kännedomen och kunskapen om möjligheten att styra effektuttaget är väldigt lågt hos elnätskunder med säkringsabonnemang. För att få ett jämnare och stabilare uttag från elnätet tror vi att det behöver skapas ytterligare incitament.

I denna förstudie ville vi undersöka effektsituationen i de skånska lokalnäten, diskutera frågor kring effektbalansering och höja kunskapsnivån kring elnätets framtida utmaningar och möjligheter. Intervjuer och workshops är genomförda med de skånska lokalnätsägarna och med ett par intressenter och aktörer som jobbar med lösningar för efterfrågeflexibilitet.

Det råder stora skillnader mellan nätstrukturen i olika lokalnät i Skåne vilket är viktigt att beakta i denna förstudie. Det gör att situationen avseende effekt och kapacitet varierar mellan de olika lokalnäten. Den generella bilden som elnätsföretagen ger gällande kapaciteten i lokalnäten, är att här finns utrymme att klara en ökad belastning om 10-25%. Flera elnätsbolag poängterar dock att nyetablering av större industrier inte är möjlig i delar av deras lokalnät och detsamma gäller för nyetablering av vindkraft. Flera elnätsbolag påpekar under intervjuerna att kapacitetsbristen ligger i att stamnät och regionnät inte alltid har möjlighet att öka överföringen till lokalnäten, och att regionnätsägaren har flaggat för begränsningar. Detta bekräftas även av regionnätsägaren E.ON som i slutet av förra året kallade till krismöte kring den ansträngda situationen i regionnätet. En utbyggnad i regionnät och stamnät är betydligt svårare och tar längre tid, än förstärkningar i lokalnäten.

Lokalnätens abonnemang mot överliggande nät är beräknat att klara högsta förväntade effektuttaget som sker de kallaste vinterdagarna. Ett jämnare effektuttag ger en högre utnyttjandegrad i nätet och skulle de högsta effekttopparna kunna kapas skulle det ge en möjlighet att sänka abonnerad effekt. Med ett jämnare effektuttag skulle en del investeringar i förstärkning av lokalnätet kunnat undvikas eller skjutas ett par år framåt i tiden, vilket ger en tydlig samhällsekonomisk nytta. Att kapa effekttoppar i lokalnäten skulle även leda till att kapacitet frigörs i det ansträngda regionnätet.

Marknaden för efterfrågeflexibilitet behöver bättre förutsättningar. I dagsläget finns det tillgänglig teknik både att lastutjäma mellan de tre faserna och att förskjuta last i tid. Batterilösningar i fastigheter, vehicle-to-grid lösningar och att styra värmelaster bort från effekttoppar i nätet är alla exempel på utvecklade flexibilitetslösningar som skulle kunna utnyttjas för att kapa effekttoppar i elnätet. Starkare incitament till jämnare effektuttag och ökad lönsamhet för att erbjuda en flexibilitetsresurs är en förutsättning för att få igång marknaden för efterfrågeflexibilitet. Elnätsbolagen behöver ändrade förutsättningar och ett nytt tänk kring effektreducering, t ex genom att via elnätsavgiften premiera ett lågt effektuttag istället för som idag ett lågt energituttag.



Innehåll

Sammanfattning	2
Bakgrund.....	4
Målsättning och syfte	4
Intervjuer med skånska elnätsägare.....	5
Intervjuer med utvalda elnätsbolag kring erfarenheter av effekttariff	10
Intervju med Energimarknadsinspektionen	10
Workshop 1: Effekttariffer.....	11
Workshop 2: Elnätet – utmaningar och framtidsfrågor	12
Omvärldsbevakning.....	14
Trångt i elnäten – och nu hotas Skånes expansion.....	15
Fortsatt arbete och projektutveckling.....	16
Bilaga 1	17
Bilaga 2.....	18



Bakgrund

De lokala elnäten står inför framtida utmaningar som ökad laddning av elbilar och mikroproduktion av el som levererar till elnätet. Det finns redan idag en viss kapacitetsbrist i stamnät och regionnät, vilket gör att det inte alltid hjälper att öka kapaciteten i lokalnätet. Att minska belastningen och därmed minska behovet av investeringar ger en stor samhällsnytta. Ett jämnare effektuttag ger fördelar inte bara för de lokala elnätsföretagen utan även för kunderna genom lägre fasta kostnader. I dagsläget finns det tillgänglig teknik för elnätskunderna att genom lastutjämnning mellan de tre faserna kunna gå ner en nivå i säkringsabonnemang. Det finns även teknik för att på aggregerad nivå styra värmelasterna i fastigheter och villor för att på så sätt kapa och förskjuta effekttoppar. Batterilager i hemmet är ytterligare en teknik som skulle kunna utnyttjas som flexibilitetsresurs i framtidens elsystem, och som kan kombineras med ovan¹.

Elpriset har de senaste åren legat på en relativt låg nivå med liten styrande effekt på elförbrukningen. Under 2018 såg vi dock stigande elpriser, bland annat på grund av låga nivåer i vattenmagasinen. Utvecklingen tenderar att gå mot att elenergi förblir billigt men med stora variationer, medan eleffekt kommer att bli dyrare, detta i takt med att allt mer intermittent elproduktion kommer in i elsystemet i form av sol och vind. Prissättning med avseende på effekt prisas delvis in i elpriserna idag. I dagsläget har de flesta mindre företag, liksom alla hushållskunder, en nätavgift som består av ett säkringsabonnemang (16 A, 20 A, 25 A osv) med en fast årlig kostnad och en rörlig avgift per kWh. Med rådande säkringsabonnemang för elnät samt månadsvis schablonavräknad elhandelsräkning skapas inte tillräckliga incitament för att styra mot ett jämnare effektuttag. Den schablonmässiga säkringsstorleken man idag abonnerar på sätter ett tak för maximalt möjligt uttag av effekt momentant. Ofta ligger abonnenten med god marginal upp till sin säkringsstorlek och endast vid ett fåtal timmar ligger man lite närmare sin säkringsstorlek. Servisledningen fram till abonnenten är dimensionerad för en maximal kapacitet, aningen större än abonnerad säkring. (Det är själva säkringarna i proppskåpet som är 16 A eller 20 A för en villakund medan ledningen klarar upp till 25 A idag.)

Intresset, kännedomen och kunskapen om möjligheten att styra effektuttaget är väldigt låg hos elnätskunder med säkringsabonnemang. För att få ett stabilare uttag från elnätet tror vi att det behövs ett starkare incitament till ett jämnare uttag från elnätet. Det finns i dagsläget ett fåtal elnätsföretag som infört en effektparameter i sin nätavgift till kunder med säkringsabonnemang. Ett införande av en effektparameter/avgift i elnätsavgiften skapar incitament för en effektivare användning och styrning av effekt momentant hos abonnenterna. Det kommer sannolikt på sikt att bli billigare med elenergi per kWh medan det kommer att bli dyrare att ta ut stor effekt momentant, i synnerhet i ansträngda driftlägen såsom kalla vinterdagar. Effekttariffer även för säkringskunder ser vi som en förutsättning för en växande marknad för efterfrågefleksibilitet.

Målsättning och syfte

Genom denna förstudie ville vi höja kunskapsnivån och beredskapen kring elnätets framtida utmaningar och möjligheter. Vi har genomfört intervjuer med 19 av 20 skånska elnätsägare (se bilaga 1); intervjuat ett par elnätsföretag som infört effekttariff ner till villakunder; intervjuat ett par organisationer och företag som jobbar med effektfrågor och

¹ Potentialen för lokala energilager i distributionsnäten – slutrapport, Power Circle, Malin Hansson



smarta lösningar; samt intervjuat Energimarknadsinspektionen kring deras rapporter om efterfrågefleksibilitet. Vi har därefter genomfört två workshops för de skånska elnätsägarna i syfte att på ett regionalt plan lyfta frågorna, höja kunskapen och skapa en arena för diskussion och erfarenhetsutbyte mellan elnätsbolagen. Syftet var också att initiera och lyfta fram mer framåtriktade frågeställningar om effekthantering hos elnätsföretagen samt stämna av kapacitets- och effektsituationen i lokalnäten. Vi har enbart intervjuat lokalnätsföretagen i denna studie. Däremot visar den senaste utvecklingen på att frågorna är ytterst angelägna om man beaktar situationen i stamnätet och regionnätet i Skåne, vilken närmar sig att bli ansträngd.

Intervjuer med skånska elnätsägare

Intervjuer har under sommarhalvåret 2018 genomförts med 19 av 20 skånska elnätsbolag, se Bilaga 1 för lista över intervjuade personer. Intervjuerna syftade till att undersöka effektsituationen i de skånska lokalnäten, diskutera frågor kring effektbalansering, samt ge input till utformande av två workshops. Nedan följer en sammanfattning av vad som i huvudsak framkom under intervjuerna.

Skillnader mellan olika nätbolag i Skåne (lokalnät)

Det råder stora skillnader mellan nätstrukturen i olika lokalnätsföretag i Skåne vilket är viktigt att beakta i denna förstudie. Variationer i storlek på nätet; antal abonnenter som är anslutna i nätet; typer av abonnenter samt fördelning av dessa; kundtätheten i nätet (meter ledning per abonnent); andel luftledning/andel kabel; samt lastprofil, gör att varje nät har olika förutsättningar. Man brukar dela in de lokala elnäten i tre olika grupper; city, tätort och landsbygd, där klassificeringen är baserad på antal meter ledning per kund. Det finns renodlade city/tätortsnet i många kommuner men även en del mer präglade av landsbygd samt en del mixade elnät med stad och landsbygd. Detta medför att man får vara försiktig i att dra allt för generella slutsatser.

Vissa elnät är byggda till stor del baserat på en eller flera elkrävande industrier som antingen fortfarande är i drift eller som är nerlagda. Generellt kan sägas att ju högre kundtäthet i nätet desto mer kostnadseffektivt är det. Med andra ord är det dyrare att bedriva elnätsverksamhet på landsbygden än i staden. Situationen vad gäller kapacitet och effekt varierar från nät till nät och man har olika långt upp till kapacitetsmax, förekomst av flaskhalsar och trånga sektorer. Effektkurvan eller belastningskurvan kan också se olika ut över dygnet och över året. Det är ett betydligt större effektuttag kalla vinterdagar och betydligt lägre sommartid. Över dygnet är det många som har effekttoppar på morgontimmarna respektive sen eftermiddag och tidig kväll, men variationer finns med nät som har betydligt plattare kurva än andra. Situationen avseende effekt och kapacitet varierar mellan de olika lokalnäten i Skåne.

Tillräcklig kapacitet i lokalnäten med nuvarande belastning, men brist i regionnätet

Den generella bilden som elnätsföretagen ger gällande kapaciteten i lokalnäten, är att här finns utrymme att klara en ökad belastning om 10-25%. Flera elnätsbolag poängterar att nyetablering av större industrier inte är möjlig i delar av deras lokalnät och detsamma gäller för nyetablering av vindkraft. Flera elnätsbolag framför en önskan om att i större utsträckning bli kontaktade i ett tidigt skede gällande planer på nyetablering. Då kan man tillsammans hitta en lämplig placering med tillräcklig elnätskapacitet – istället för att kunden gör långt gångna planer för nyetablering och sedan kontaktar elnätsägaren som kanske blir tvungen att neka. Lokalt kan det finnas mindre förstärkningsbehov för att klara



expansionen av villaområden. Trelleborg skiljer ut sig med att vara mitt inne i en omfattande ombyggnad av hela tätortsnätet för att säkra framtida behov och få ett robustare nät.

Tillräcklig kapacitet i lokalnäten för ökad belastning innebär dock inte alltid att de lokala elnätbolagen kan öka sitt uttag från regionnätet. Flera elnätbolag påpekar under intervjuerna att kapacitetsbristen ligger i att stamnät och regionnät inte alltid har möjlighet att öka överföringen till lokalnäten, och att regionnätägaren har flaggat för begränsningar. En utbyggnad i regionnät och stamnät är betydligt svårare och tar längre tid, än förstärkningar i lokalnäten.

I Helsingborg och Trelleborg har färjetrafiken de senaste åren anslutits med abonnemang på 10 MW, vilket har krävt ombyggnad. Med stora satsningar i Skåne på elektrifierad färjetrafik, utökad tågtrafik, laddinfrastruktur för elbilar, spårväg och eldrivna bussar i kollektivtrafiken i de större städerna, och etablering av nya industrier, kommer det framöver finnas ett ökat behov av effekt som är som störst vid rusningstrafik då det redan är effekttoppar i elnätet.

Ökad belastning till följd av elbilsaddning

På frågan om hur man ser på ökad belastning i lokalnäten till följd av laddning av elbilar, anger flera elnätbolag att det kan bli bekymmer om elbilarna laddas samtidigt som det redan är en effekttopp. De elnätbolag som har räknat på ett scenario med stor andel elbilar är mindre oroad än de som inte räknat på det – kapaciteten i lokalnäten borde klara detta. Någon typ av incitament för kunden att ladda med låg last samt att styra laddningen bort från befintliga effekttoppar måste till framöver, är det många som framför. Effekttariff och batterilager hos kund nämns här som möjliga vägar att gå för att få ner effekttoppar. Att elnätbolaget självt har energilager lyfts i intervjuerna som varken ekonomiskt försvarbart eller möjligt enligt regelverket.

Merparten av elnätföretagen gör inga nätsimuleringar eller prognoser för solceller, laddinfrastruktur med mera i syfte att se hur näten klarar framtida ökad belastning. Beräkningar görs däremot lokalt i näten då nya anslutningar ska byggas. Det är endast två av de större elnätföretagen i Skåne som regelbundet gör olika nätsimuleringar. För att avgöra kommande års abonnemangsnivå mot överliggande nät tittar man istället på historiska driftsituationer med hög- respektive låglastsituationer i nätet över året.

Momentan överproduktion i lokalnätet

Med alltmer decentraliserad och intermitterande elproduktion i lokalnäten blir det också allt vanligare med momentan överproduktion, det vill säga att mer el produceras i lokalnätet än vad som används. El matas då ut från lokalnätet till regionnätet. Flera elnätägare lyfter en viss oro för problem med utrustning när situationen med momentan överproduktion uppstår. De få elnätbolag som redan i dagsläget har erfarenhet av momentan överproduktion i lokalnätet menar dock att det inte är några problem att mata ut till regionnätet.

Abonnemang mot överliggande nät

Lokalnätens abonnemang mot överliggande nät är beräknat att klara högsta förväntade effektuttaget som sker de kallaste vinterdagarna. Ett jämnare effektuttag ger en högre utnyttjandegrad i nätet och skulle de högsta effekttopparna kunna kapas skulle det ge en



möjlighet att sänka abonnerad effekt. Med ett jämnare effektuttag skulle en del investeringar i förstärkning av lokalnätet kunnat undvikas eller skjutas ett par år framåt i tiden, vilket ger en tydlig samhällsekonomisk nytta. Det ger även en privatekonomisk nytta med lägre kostnader för elnätsabonnenterna. Ett jämnare effektuttag ger en längre livslängd på kablar och transformatorer. Flera intervjuade påpekar att det borde vara billigare att bygga smarta lösningar än att bygga ut kapaciteten i lokalnätet, men elnätsregleringen saknar i dagsläget incitament för detta. Istället ger regleringen ett incitament för ombyggnationer och förstärkningar (ökad kapacitet) för att underhålla kapitalbasen och säkra intäkterna på 30-40 års sikt.

Kostnaden för abonnemang mot överliggande nät räknas som en opåverkbar kostnad i regleringsmodellen som kan föras direkt vidare till kundkollektivet. Straffavgifterna för att gå över abonnemangsgränsen mot överliggande nät är höga. Hur stor marginal elnätsbolagen lägger in jämfört med förväntad toppeffekt för året varierar. Flera elnätsbolag har viss flexibel kraft i sina nät – kraftvärmeverk, vattenkraft, egen reservkraft, avtal om reservkraft eller avtal om effektreducering med kunder. Detta gör att abonnemanget mot överliggande nät kan hållas nere.

Ett fåtal av de mindre elnätsbolagen har nät som matas direkt från regionnätsägarens 20 kV-nät och har då ett abonnemang som om de var en högspänningskund. De betalar för det högsta effektuttaget varje månad. Det ger en något dyrare taxa än att vara ansluten i en station, å andra sidan finns ingen risk för höga straffavgifter för överuttag. Med denna abonnemangsstruktur ges elnätsbolaget ett starkare incitament att jobba med att kapa effekttoppar.

Förluster i elnätet

Det finns en tydlig skillnad i hur stora förlusterna i lokalnäten är beroende på om det är tätortsnät eller landsbygdsnät. Tätortsnäten ligger på runt 3% förluster, medan de utpräglade landsbygdsnäten har förluster på runt 5% och uppåt. Förlusterna i ledningarna beror av strömmen i kvadrat. Ett jämnare effektuttag skulle därmed minska förlusterna. Vid intervjuerna framkom att man räknar med relativt små summor som skulle kunna sparas på minskade förluster vid ett jämnare effektuttag. Minskade förluster är inte en drivande faktor för att jobba med att kapa effekttoppar.

Framtida kostnader för energi och effekt

När elnätsbolagen ombads att göra en framtidsspaning gällande kostnader för energi och effekt, var de intervjuade väldigt överens. Elpriset kommer troligen att stiga lite, men det kommer framför allt att vara kraftiga variationer beroende på tillgång och efterfrågan med allt större andel intermittent elkraft. Effekt kommer att bli dyrare för att kunna hålla nere effekttoppar. Trenden går mot införande av effekttariffer för alla kunder.

Effektfrågan

De flesta elnätsbolag visar ett behov och intresse för att kapa effekttoppar. Det måste finnas starka ekonomiska incitament för kunden att delta och frågan är om nuvarande tariffstruktur räcker till. Effekttariffer ger ett incitament för kunder att kapa effekttoppar, men det måste finnas teknik som möjliggör det. Att flytta lasten i tid måste ske med automatisk styrning så att kunden varken blir påverkad eller behöver lägga tid på det. Laster från värme och varmvattenberedare skulle kunna styras bort från effekttoppar. Några nätverksbolag lyfter att detta inte innebär att de vill in i kundens anläggning, det är viktigt



att den gränsdragningen finns kvar. Med införande av effekttariff ökar behovet av feedback i realtid för kunden – att kunden via elräkningen en månad i efterhand får reda på när effektuttaget varit högt, ger inte kunden tillräcklig information för att ändra sitt beteende.

Det räcker dock inte med att skapa incitament för kunden att kapa effekttoppar. Det måste samtidigt finnas ett starkare incitament för elnätsbolagen att jobba med frågan. Regleringsmässigt är det i dagsläget en osäker intäkt att investera i smarta lösningar. Effekttariff ger samtidigt en större osäkerhet i intäkt från kunder, då elnätsbolaget har mest fasta kostnader. Att det skulle bli större osäkerhet i intäkt från kunder dementeras dock vid intervjuer med elnätsbolag som varit tidigt ute med att införa effekttariffer för säkringskunder.

Inte alla elnätsbolag ser behov av att jobba med att kapa effekttoppar. Kapaciteten i deras lokalnät räcker till ökat uttag och det är upp till kunden att avgöra om de vill betala för högre effekt. Kunderna är inte alltid så benägna att ändra sitt beteende, men efterfrågar kunden råd för hur de kan minska sina effekttoppar så ställer elnätsbolaget gärna upp med det. Man hjälper i vissa fall kunderna att kunna säkra ner om de har ett för stort säkringsabonnemang idag.

Införande av effekttariff

De flesta av elnätsbolagens utgifter är fasta kostnader, vilket kan motivera elnätsbolagen att vilja ha stor andel fast taxa mot kund. Samtidigt ger fast avgift inte något incitament till kunderna – varken till energieffektivisering eller till utjämnat effektuttag.

När det gäller införande av effekttariff är de intervjuade företagen nästan helt överens. Effekttariffer anses mer rättvist eftersom de ger en bättre koppling mellan kundens beteende (när de använder energin) och kostnader i elnätet (när effekttopporna kommer). På sikt tror elnätsbolagen att det kommer att vara ett krav på effekttariffer.

Ett par elnätsbolag i Skåne har redan infört, eller planerar att snart införa, effekttariff ner till säkringskunder på 63A eller 80A. Effekttariffer för säkringskunder under 63A ligger lite längre fram i tiden. De flesta anger att de kommer att avvakta direktiv om krav på effekttariff för att undvika att behöva ändra i tarifferna två gånger, eller avvaktar införande tills andra gått före och testat. För säkringskunder på 16-25A ser elnätsbolagen informationsbehovet som en tids- och resurskrävande svårighet. Tariffstrukturen får inte bli för komplicerad. Kunden är van vid säkringstariffer med en fast kostnad och en kostnad per kWh. Att övergå till en kostnad som framför allt är baserad på månadens högsta en-timmes effektuttag i kW, blir komplicerat att förklara för kunden. En del menar att en förändrad elnätstaxa med effektparameter kan innebära så stora kostnadsökningar för vissa kunder att det behöver göras ett succesivt införande över tid.

Nya elmätare senast 2025

I dagsläget är i stort sett alla elmätare förberedda för timmätning, även om det är få säkringskunder som efterfrågar det. Till år 2025 kommer det ställas en rad nya krav på elmätarna. Just nu är föreskrifterna under utformning men det ser ut att bli krav på 15-min mätning; att kunna mäta i båda riktningarna; att kunna sätta på och stänga av elmätaren på distans; och att det ska finnas en utgång för kundkontakt (en port där kunden ska kunna plocka ut information i realtid om effekt).



Ett elnätsbolag lyfter att det finns en risk framöver att det blir stora merkostnader för elnätsbolagen kring mätvärdeshantering till olika marknadsaktörer – en merkostnad som kommer att hamna på kundkollektivet. Ett annat bolag kommenterar att i dagsläget är tekniken för efterfrågeflexibilitet dyrare än nyttan, men att man bevakar utvecklingen framåt. När det gäller tjänster för efterfrågeflexibilitet finns det ett par elnätsbolag som tänker sig att koncernen kommer att ge sig in på den marknaden. Dock är det en riskavvägning mellan att vara för tidigt ute eller att riskera att tappa marknaden till andra aktörer. De större bolagen har större möjligheter att aktivt jobba med effektfrågan.

Tjänster för efterfrågeflexibilitet

I intervjuerna ställdes frågor om de tekniker som idag finns på marknaden för efterfrågeflexibilitet samt de företag som erbjuder dessa tjänster. En del kännedom fanns bland elnätsföretagen men i ett flertal fall saknades kännedom om vad som erbjuds idag och av vem. En drivande faktor för tjänster för efterfrågeflexibilitet är stigande elnätstariffer och kapacitetsbrist i stam- och regionnät. Tjänster för efterfrågeflexibilitet skulle kunna gynna såväl elnätsbolagen som deras kunder, genom att förstärkningar i elnätet skjuts på framtiden och kapacitet frigörs till nya kunder. Starkare incitament till jämnare effektuttag och ökad lönsamhet för att erbjuda en flexibilitetsresurs är en förutsättning för att få igång marknaden för efterfrågeflexibilitet.

Elnätsregleringen och styrande effekter

Dagens rådande elnätsreglering medför att elnätsföretagen företrädevis väljer att arbeta med ombyggnationer och förstärkningar av ledningar och stationer i elnätet framför att arbeta med nya smarta lösningar för effekt- och laststyrning. Det är säkrare att investera i ombyggnation och förstärkning av näten då det laddar kapitalbasen i elnätsregleringen och ger säkrade intäkter framöver. Det finns därför en risk att elnäten inte framtidssäkras på ett bra sätt och en del av förstärkningsinvesteringarna riskerar att bli obsoleta om 10-15 år när tekniken utvecklats vidare och blivit mer kostnadseffektiv². Alternativt vore det bättre och mer samhällsekonomiskt lönsamt att börja jobba med investeringar i form av smart teknik och effektstyrning och balansering då det kan skjuta fram förstärkningsinvesteringar eller till och med undvika investeringar.

Övriga funderingar som lyfts under intervjuerna

- Effekttariff per timme är även det lite trubbigt. Men nya elmätare som samlar in var 15:e minut skulle effekttariff på 15-minuters-intervall vara en möjlighet
- Rörlig effekttariff mot överliggande nät för att matcha ett eventuellt införande av effekttariff mot lokalnätets kunder
- Det borde kanske vara en effektskatt istället för en energiskatt
- Det finns krav på energikartläggning, men eftersom det snarare är effektbrist än energibrist borde man kanske snarare titta på effektkartläggning
- Elnätsbolagen bör styra kunderna mot minskat effektuttag och elhandeln styra kunderna mot minskat energiuttag
- Om utvecklingen blir snabbare än vi tror och det leder till ö-drift och bortkoppling från elnätet är det ett problem

² Elnätets roll i framtidens energisystem, Power Circle 2018, Anna Wolf, Alexandra Andersson



Intervjuer med utvalda elnätsbolag kring erfarenheter av effekttariff

Förutom intervjuer med de skånska elnätsbolagen, genomfördes intervjuer med tre av de elnätsbolag som infört effektparameter i sin nätavgift till kunder med säkringsabonnemang (se Bilaga 1). Detta för att fånga deras erfarenheter. Här följer en kort sammanfattning från dessa intervjuer:

Med effekttariffer säkras vi intäkterna mot energieffektivisering

En villakund som byter sin elpanna mot en värmepump sänker sin energianvändning. Men en kall vinterdag kommer elpatronen gå in och topplasten mot elnätet kan bli densamma som tidigare. Elnätsbolagets kostnader mot överliggande nät blir då samma som tidigare. En tariffmodell baserad på energianvändningen ger då lägre intäkter till elnätsbolaget, medan en effektbaserad tariffmodell ger oförändrade intäkter under topplasttid.

Minskar riskexponeringen vid straffavgifter

Nu sätter vi en snävare nivå på abonnemanget mot överliggande nät – går vi över abonnemangsnivån och får straffavgifter beror det ju på att våra kunder använt högre effekt och då får vi högre intäkter, som vi kan använda till straffavgiften.

Svårt att förklara för kunden

Många kunder förstår inte skillnad mellan energi och effekt, vilket gör effekttariffen svår att förklara. Det är viktigt med utförlig information till kunderna för att få acceptans. Vi har lagt mycket tid och resurser på att informera. Brev till alla kunder och informationsträffar i varje område. Kundtjänsten var hårt belastad initialt så efter första fakturorna stärkte vi upp med folk för att kunna svara på frågor.

Vissa kunder har förändrat sitt beteende, men totalt sett ingen större förändring.

Det kan kännas ganska nedslående att det knappt går att se någon skillnad i när kunden använder energi, när kunden nu fått ett första ekonomiskt incitament. Trots mycket jobb och knappt märkbar beteendeförändring hos kunderna är det ingen av de intervjuade elnätsbolagen som ångrar beslutet att övergå till effekttariffer även för säkringskunder. De anser effekttariffer vara en mer rättvis och samhällsnyttig tariffmodell som öppnar marknaden för tjänster för efterfrågeflexibilitet. Kanske är det så att effekttariffer bara är en första pusselbit för att lösa framtida utmaningar i elnätet. Fler pusselbitar behöver komma på plats för att det ska märkas något resultat.

Intervju med Energimarknadsinspektionen

Vi har även genomfört en intervju med Energimarknadsinspektionen (Ei) (se bilaga 1). Ei släppte i december 2016 en rapport som föreslår åtgärder för att underlätta och påskynda utvecklingen mot en större effektivitet på elmarknaden genom en ökad efterfrågeflexibilitet. Frågorna i den genomförda intervjun byggde på tidigare rapporter och fokuserade på vad som är på gång just nu kring de hinder som finns för efterfrågeflexibilitet^{3,4}.

³ Åtgärder för ökad efterfrågeflexibilitet, Ei R2016:15

⁴ Tjänster för efterfrågeflexibilitet – Sammanfattning av tekniska krav och övriga villkor för tillhandahållandet av tjänster i form av ändrad elförbrukning, Ei R2017:09



Elmätarna behöver ha minst timvis mätning och timavräkning – en del anser att det skulle behövas minutvis avläsning. Det behövs tillgång till kundens mätdata i realtid, men det är en fördröjning till dess nätföretaget och marknads aktörer får tillgång. I funktionskraven som ska gälla från 2025 är det beslutat att det ska bli 15-minuters intervall på mätningen (aktiv energi ska registreras var 15 minuter). Föreskrifter om detaljerna kommer under 2019. 15-minuters intervall är ett minimikrav så elnätsföretagen får ha oftare avläsning om de ser behov av det.

Dagens reglering av intäktsram premierar nätförstärkningar framför användning av flexibilitetstjänster hos elnätsbolagen. Detta är något som även flera av elnätsbolagen nämnde vid intervjuerna. En del justeringar i intäktsram för att stödja nätföretag att använda flexibilitetstjänster är under utredning på Ei.

Kundens incitament är lågt eller obefintligt. Exempelvis skulle effekttariffer kunna ge visst incitament. Från 2019-01-01 får elnätsföretagen testa nya tariffer i pilotområden. Gällande effekttariffer ser regeringen i nuläget över frågan att ge Ei bemyndigande att meddela föreskrifter om hur närtariffer ska utformas för att främja ett effektivt utnyttjande av elnätet.

Workshop 1: Effekttariffer

Projektets första workshop genomfördes den 23 oktober hos Kraftringen i Lund. Målgruppen var de skånska elnätsägarna. Till workshopen bjöds E.ON Eldistribution in att göra en dragning om sin syn på kapacitetsbrister i elnäten i Skåne. Vidare presenterade vi den sammanställning vi gjort över de fem olika modeller för effekttariff som andra elnätsbolag infört. Alla modeller skiljer sig något åt. Vi presenterade även erfarenheter från de elnätsbolag som infört effekttariff, intervjuresultat från de skånska elnätsägarna, och en del omvärldsbevakning på området. Därefter följde diskussioner kring effekttariffer – fördelar, nackdelar, hinder, ansvar, kommande krav, och påverkan på kundrelation.

Alla elnätsbolag har funderingar kring effekttariffer ner till villakunder, men än så länge är det enbart ett fåtal elnätsbolag som infört en effektparameter i sin nätavgift till hushållskunder med säkringsabonnemang. Dessa är: Sollentuna Energi och Miljö; Sala Heby Energi; Malungs Elnät; Falbygdens Energi; samt Karlstad El och Stadsnät. Förutom att kostnadsnivån för effekttariff såklart skiljer sig mellan olika nätbolag, så skiljer sig också själva modellen – undantas lägenheter; har man kvar överföringsavgift per kWh; har man differentierad effekttaxa sommar och vinter; räknas effekttaxan enbart dagtid på vardagar; har man samma grundavgift oavsett säkring eller ökar grundavgiften med ökad huvudsäkring.

Lyft vid diskussionen:

- Det skulle vara mer rättvist med effekttariffer. Abonnenterna skulle betala mer rätt i relation till hur de belastar näten och i en förlängning bättre koppling till kostnader i elnätsverksamheten (förluster, slitage, underhåll)
- Argument för införande av effekttariffer: kan skapa energieffektivisering utan att elnätsföretaget tappar intäkter; minskar riskexponering för straffavgifter (överliggande nät); bidrar till efterfrågeflexibilitet; eventuellt mer plats i nätet; mer rättvis modell



- Argument mot införande av effekttariffer: komplicerat att förklara för kund då dessa ofta saknar kunskap att skilja på effekt och energi
- Infasning är nödvändigt vid införande av effekttariff och många skulle föredra att börja med de större abonnenterna. Kommunikationen är mycket viktig och pedagogiken i denna. Det kan vara lämpligt att införa effekttariffer i början av en ny regleringsperiod för att ha fyra år på sig att trimma in det och få intäkterna att hamna rätt givet tillåten intäktsram. Nästa regleringsperiod är år 2020-2023 och därefter år 2024-2027. Ei har öppnat för att man kan få lov att införa nya tariffer i testområden.
- Kommer kunden verkligen att bry sig så mycket att de ändrar sitt beteende och är det verkligen elnätsbolagens roll att påverka kunder att ändra sitt beteende? Enligt resultaten från de elnätsbolag som infört effekttariff har inte kundkollektivet ändrat sina förbrukningsmönster i någon större omfattning. Är det då verkligen värt att lägga så mycket tid och resurser på att byta tariffmodell?
- Problem om det är en återkoppling först månaden efter på fakturan. Därför måste det finnas en snabbare återkoppling mer i realtid. Med nya mätare skapas nya möjligheter att samla in data och ge bättre feedback till kunderna.
- Införande av effekttariff för villakunder var på gång bland många elnätsföretag 2014-2015 men initiativen dog sedan ut. Delvis berodde det på arbete med frågor kring efterfrågeflexibilitet som genomfördes på Energimarknadsinspektionen (Ei). Energiföretagen Sverige och företagen jobbade då med dessa frågor.
- Vi vill inte vara drivande i de här frågorna men lämnar gärna dörren öppen för tjänsteföretag som jobbar med det här. Vi vill inte heller vara först ut med införande av effekttariffer för mindre kunder, utan avvaktar krav eller i alla fall tills flera andra går före.
- Den regleringsmässiga frågan, att det är mer lönsamt/lägre risk att gräva ner mer kabel, känns helt bakvänd. Måste skilja på vad som är samhällsekonomiskt optimalt respektive företagsekonomiskt. Elnätsregleringen behöver omarbetas eftersom den riskerar att inte leda till samhällsekonomiskt optimala lösningar som den ser ut idag.
- En del säger att det är tidigt att börja prata om effektfrågan – tvärt om är vi ute i senaste laget att börja prata om det nu!

Workshop 2: Elnätet – utmaningar och framtidsfrågor

Workshopen genomfördes den 6 november 2018 i Malmö i samarbete med projektet Sol i Syd. Programmet för dagen innehöll frågor kring effekt men även frågor kring anslutning av solceller och elbilar i elnäten och primär målgrupp var de skånska elnätsägarna. Syftet med workshopen var att ge elnätsbolagen en plattform för ökat utbyte och kunskap kring framtidsfrågor för elnäten. Vi ville även lyfta andra aktörers syn på framtidens elnät och vad andra aktörer förväntar sig av elnätsbolagen. En rad externa talare representerande olika målgrupper deltog med olika föredrag såsom Mälardalens högskola, Power Circle, German Solar, Ngenic och Länsstyrelsen Skåne. Ett par av föredragen sammanfattats här. Dagen avslutades med förberedda frågor via Menti och tillhörande diskussioner.



Inspirationsföreläsningar

Alexandra Andersson från Power Circle pratade om elnätets roll i ett framtida elsystem, energilagring och risken med att dagens elnätreglering inte framtidssäkrar elnäten då den mest styr mot att bygga om ledningar och stationer i näten snarare än att bygga smarta lösningar för till exempel effekthantering. Även frågor kring elbilsstatistik, elbilsladdning och batterier presenterades. Rapporten *Elnätets roll i det framtida energisystemet*⁵ lyfter fem rekommendationer att arbeta med framöver.

Olle Lindbom från Ngenic berättade om hur de jobbar och vilka tjänster de erbjuder för efterfrågefleksibilitet och hur uppkopplade apparater och smart styrutrustning kan effektivisera vår energianvändning. Regelverk och marknad hänger inte riktigt med i en nu snabb utveckling. Elnätskostnaderna har ökat kraftigt de senaste sju åren och detta utgör en drivkraft för tjänster för efterfrågefleksibilitet. Flexibilitet, kapa effekttoppar, delningsekonomi och exempel på effektstyrning av värmelast utvecklade Olle mer om.

Sandra Johanne Selander från Länsstyrelsen Skåne berättade om elbilar och laddinfrastruktur i länet. Utvecklingen av elfordon och laddning går nu snabbt och kan utmana befintlig infrastruktur i elnäten när mer och mer elektrifieras. Investeringar i form av laddstolpar inom det statliga investeringsstödprogrammet Klimatklivet hanteras av Länsstyrelsen. Länsstyrelsen har även fått i uppdrag att ta fram planer för utbyggnad av laddinfrastruktur för länet och kommer i samband med detta att återkomma till elnätsägarna för fortsatt diskussion. Även det pågående projektet Elbilslandet Syd presenterades.

Lyft i diskussionerna:

- Elnätsföretagens roll enligt rådande regelverk är inte att erbjuda och jobba med flexibilitetslösningar, däremot kan det komma lösningar som skapar flexibilitet i elnäten
- Tjänster för efterfrågefleksibilitet utmanar den traditionella elnätsverksamheten
- Incitamenten i elnätregleringen styr mot ombyggnation
- Energilagring och batterier kommer att bli mer och mer intressant liksom utvecklingen av elbilar och vehicle-to-grid-lösningar
- Aggregatorer behövs på marknaden för att ordna automatiska lösningar åt kunderna samtidigt som datasäkerhet bibehålls (GDPR)
- Om utrustning går in och kappar effekttoppar bli det summerat över många kunder en stor momentan reduktion av effekt
- Det behövs olika anpassningar i befintliga regelverk för att marknaden för efterfrågefleksibilitet ska ta fart
- Att de nya mätarna har en öppenhet och möjlighet att via kunden få tillgång till data kan vara viktigt framöver

⁵ Elnätets roll i framtidens energisystem, Power Circle 2018, Anna Wolf, Alexandra Andersson



Frågor via Menti:

I bilaga 2 presenteras de frågor och svar som har koppling till denna förstudie kring effekthantering i de lokala elnäten. Här följer en kort sammanfattning av frågor, svar och efterföljande diskussioner.

Vilken är elnätsföretagens främsta utmaning i pågående omställning av energisystemet? Majoriteten svarade här ”Långsiktiga investeringar i en tid av omställning”. Det är dyra långsiktiga investeringar som behöver göras i elnätet idag samtidigt som förutsättningarna förändras. Elnätsbolagen får göra antaganden, det är svårt att göra prognoser framåt.

Vilka drivkrafter (utöver elnäts- och elpriser) behöver kunder/slutanvändare för att installera efterfrågefleksibilitetslösningar?

Klimat, klimatnytta, hållbarhet, enkelhet och pengar är de stora drivkrafterna. Kundrelationer och ett kundperspektiv är viktiga och blir viktigare. Elnätet är en tung infrastruktur som är viktig för samhället och blir allt viktigare med ökad elektrifiering.

Hur god är elnätsföretagens beredskap att ansluta kommande elbilsaddning och solcellsutbyggnad?

På en skala 1-5 svarar man 3,5 – 3,6. Beredskapen är relativt god då man tidigare har byggt med höjd, så lite utrymme för ökad kapacitet finns. En viss nivå måste bolagen ha för kvalitet och robusthet för att leverera till kund. Svårt att förutse när och hur stor elbils- och solcellsboomen kommer bli. Strömmen av nya anslutningsförfrågningar (bostäder, verksamheter, laddstolpar) ökar samtidigt som personalstyrkan fortfarande är densamma, vilket skapar väntetider.

Vad skulle kunna ”kickstarta” marknaden av tjänster för efterfrågefleksibilitet?

Högre elpriser och större prisvariation dominerar i svaren. El är den billigaste lyxvaran vi har i Sverige, påpekar en deltagare. Effekttariffer speglar effektproblematiken men kunden förstår inte problematiken. Pedagogiken vid införande av effekttariff är viktig. Kunden behöver momentan återkoppling, inte månaden efter på fakturan.

Omvärldsbevakning

Frågor kring kapacitetsbrist, elnätsreglering och efterfrågefleksibilitet är högaktuella. Denna omvärldsbevakningen är inte heltäckande utan får ses som en orientering i ämnet.

I oktober 2018 släpptes SOU 2018:76: *Mindre aktörer i ett energilandskap i förändring – förslag med effekt*, som berör områdena energieffektivisering, småskalig elproduktion, energilagring och elektrifiering av transportsektorn. Här föreslås bland annat ett kvotpliktsystem för minskad effektbelastning och att investeringsstöden för solceller och batterilager ses över. Utredningen bedömer att marknadsförutsättningarna för efterfrågefleksibilitet behöver förbättras och nätavgifterna bli mer kostnadsriktiga. I närtid är behovet av ökad flexibilitet störst på lokal och regional nivå i nät med särskilt hög belastning. Det behövs fler pilotprojekt kring lagringsteknik och marknadslösningar.

Allt fler aktörer jobbar med effektfrågan och erbjuder tjänster för efterfrågefleksibilitet. I projektets omvärldsbevakningar har olika kontakt tagits med nedanstående aktörer som på olika sätt arbetar med relaterade frågeställningar respektive tjänster för efterfrågefleksibilitet:



- Power Circle – elkraftbranschens intresseorganisation, med det övergripande uppdraget att synliggöra elns roll som möjliggörare för en hållbar samhällsutveckling. Power Circle jobbar aktivt med frågor kring bland annat framtidens elsystem, lokala energilager och elbilar.
- Ngenic – aktör på marknaden för efterfrågeflexibilitet. Erbjuder tjänster för sänkta värmekostnader, jämnare innetemperatur och styrning av värmelaster bort från effektoppar.
- Power2U – aktör på marknaden för efterfrågeflexibilitet. Erbjuder tjänster att styra värmelaster, solceller och elbilsladdning.
- Ferroamp – lastutjämning mellan de tre faserna ger möjlighet att sänka säkringsabonnemang. Optimerar energiflöden mellan solceller, batterilager och elnätet.
- Ochno – Undvik konverteringsförluster genom installation av system för likström i byggnader. Molnbaserade tjänster för det smarta hemmet.
- Box of Energy – batterilager och mjukvara för optimerad i- och urladdning.
- Nuvve – mjukvara för vehicle-to-grid lösningar. Erbjuder tjänster till balansmarknaden för att stabilisera frekvens och spänning i elnätet.

Trångt i elnäten – och nu hotas Skånes expansion

11 december 2018 bjöd E.ON Energidistribution in till informationsmöte angående den ansträngda effekt- och kapacitetssituationen i Skåne.

Sveriges behov av elnät har inte tagits på tillräckligt stort allvar de senaste åren, trots väl kända planer på fler elbilar, elbussar, fler tåg, nya bostäder, fortsatt urbanisering, nya datacenter och omställning till mer sol och vind. Dessa projekt är var för sig utmanande för elnätet, men tillsammans kräver de historiskt omfattande nätinvesteringar.

Informationsmötet anordnades med anledningen av att E.ON regionnät nyligen nekat Ystad Energi att abonnera på ytterligare 1 MW. Bakgrunden och huvudledningarna är dels att Svenska Kraftnäts (SvK) projekt Sydvästlänken är mer än fyra år försenat, dels att stationerna Sege och Barsebäck behöver färdigställas med förstärkt effekt och kapacitet – vilket inte kommer vara färdigt förrän år 2027. Situationen i sydvästra Skåne blir därför ansträngd. En lösning är att SvK gå in och gör ett motköp på Baltic Cable som säkerställer att effekt går från Tyskland till Sverige och inte tvärt om, vid ansträngd situation i sydvästra Skåne. Detta kan vara en lösning tills SvKs projekt är färdigställda.

Samhällsutvecklingen och den skånska ekonomin riskerar att begränsas i sin utveckling då kapacitet saknas så att man tvingas säga nej till anslutningar av serverhallar och industrier som efterfrågar mer effekt, eller kommuner såsom Ystad och Trelleborg som har stora expansionsplaner. Omställningen av energisystemet riskerar också att bromsas. Frågan om den ansträngda effekt och kapacitetssituationen i Skåne måste därför lyftas och ett större fokus på Öresundsregionen krävs.

Nätkoncessionsutredningen (M2018:03) pågår och levererar sitt slutbetänkande 10 juni 2019. Utredningen tittar bland annat på hur man på olika sätt kan påskynda beslutprocesserna vad gäller nätkoncessioner i syfte att korta ner tiden för hantering av linjekoncessioner för stam och regionnät. De längsta processerna tar idag upp till 10 år för



en ny regionnätledning från ”ax till limpa”. Detta kan korta ner tiden en aning men det kommer fortsatt att ta lång tid för dessa tillståndsprocesser.

Fortsatt arbete och projektutveckling

Effekthantering och framtidens elnät är en högaktuell fråga där det behövs ett utbyte mellan intressenter. Genom denna förstudie har vi skapat ett regionalt kontaktnät som ger möjlighet att fortsätta dialogen kring effektfrågorna. Ett par av de skånska elnätsbolagen har sedan tidigare jobbat med frågorna som vi lyft i projektet, men det har inte tidigare varit något utbyte mellan elnätsbolagen kring dessa frågeställningar. Vi hoppas kunna bygga vidare på detta regionala kontaktnät och även fortsättningsvis lyfta frågeställningar kring effekt, efterfrågefleksibilitet och hantering av intermitterande elkraft i elnätet.

Genom förstudien ville vi även få ett underlag för att gå vidare med ett större projekt där vi kan genomföra en testpilot för effekthantering i samarbete med en elnätsägare och dess kunder. Denna förstudie har varit en förutsättning för att ta reda på vilka elnätsbolag som kan bli aktuella som samarbetspart och vilka möjliga inriktningar en fortsatt pilotstudie kan ha. Initiativ till ett samlat grepp för att framtidssäkra det skånska elsystemet är högaktuellt.

Regelverket för elnätsverksamhet tillåter inte företagen att arbeta med batterier och energilagring eller ha elproduktion mer än i undantagsfall (för att balansera och täcka nätförluster). Det är heller ej möjligt att arbeta med och erbjuda smarta lösningar såsom effektstyrning på grund av de så kallade Åtskillnadsreglerna sedan avregleringen av elmarknaden i Sverige 1996. Det är elhandelsbolagen som mer och mer börjar erbjuda olika smarta energilösningar och har möjligheter enligt rådande regelverk. Elnätsföretagen kan inte erbjuda dessa lösningar till sina abonnenter, men däremot arbeta med smart styrning i näten i syfte att undvika eller skjuta upp investeringar. Om abonnenterna i större utsträckning börjar installera teknik för effektbalansering och annan smart styrning kommer elnätsföretagens intäkter att påverkas. Utvecklingen av regelverket för elnätregleringen bör på sikt förändras så att smarta investeringar tillåts samt att det finns ett hanterande inom ramen för kapitalbasen där dessa investeringar är lönsamma för elnätsföretaget.



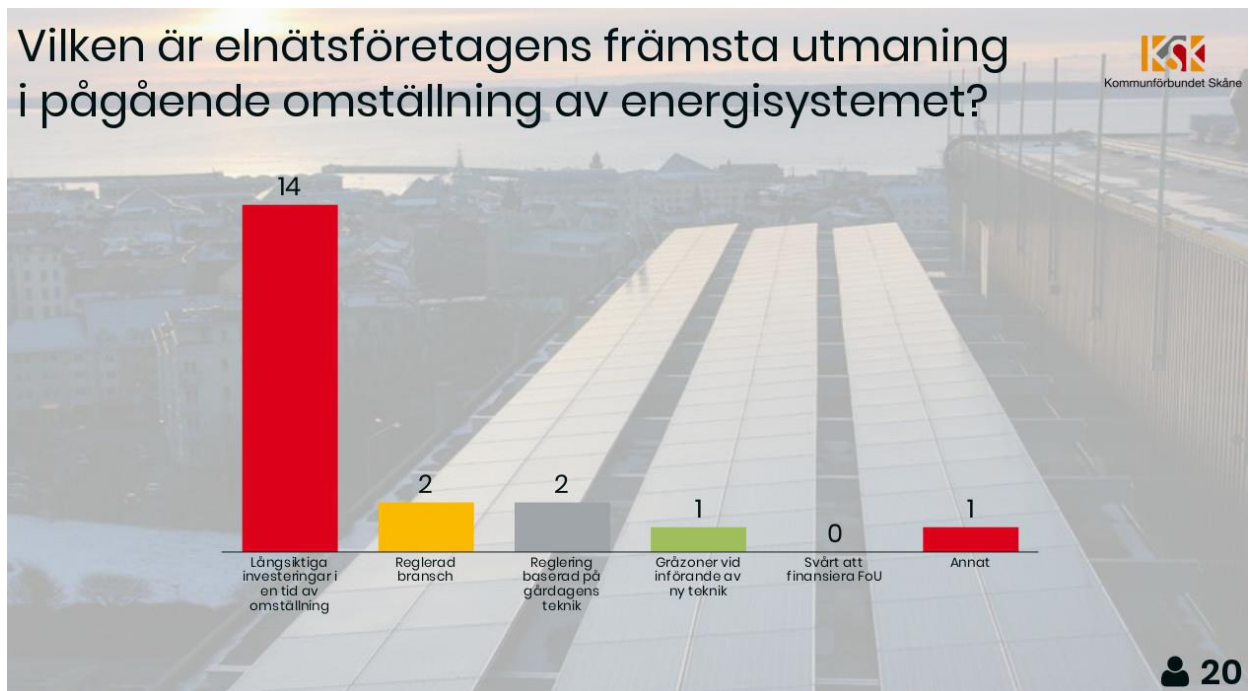
Bilaga 1

Intervjuad kontaktperson	Företag
Göran Andersson	Bjärekraft
Anders Viberg	Brittedal
Bo Undemar	Bromölla Energi & Vatten och Olofströms Kraft
Per-Ola Nilsson	Bromölla Energi & Vatten och Olofströms Kraft
Benny Appelros	C4 Elnät
Jacob Mejvik	E.ON Energidistribution
Ulf Liljenfors	Höganäs Energi
Andreas Vikström	Kraftringen Elnät
Jonathan Hallinder	Kraftringen Elnät
Angelo Davide Tizzano	Landskrona Energi
Kent Olsson	Mellersta Skånes kraft
Kenneth Lindholm	Sjöbo Elnät
Per Liljenberg	Sjöbo Elnät
Stefan Möller	Skurups Elverk
Stefan Wessmén	Skånska Energi Nät
Johan Kennryd	Staffanstorps Energi
Sonny Bodell	Staffanstorps Energi
Håkan Nilsson	Södra Hallands Kraft
Conny Ring	Trelleborgs Kommun Tekniska Förvaltningen Energiavdelningen
Micael Bergqvist	Trelleborgs Kommun Tekniska Förvaltningen Energiavdelningen
Jan Månsson	Ystad Energi
Jonas Åhlin	Öresundskraft
Magnus Sjunnesson	Öresundskraft
Olle Corfitsson	Öresundskraft
Andy Karlsson	Österlen kraft
Johan Fält	Sollentuna Energi och Miljö
Åsa Fritzon	Falbygdens Energi
Katarina Prick	Falbygdens Energi
Lars-Inge Johansson	Sala Heby Energi
Yalin Huang	Energimarknadsinspektionen
Anna Wolf	Power Circle
Alexandra Andersson	Power Circle



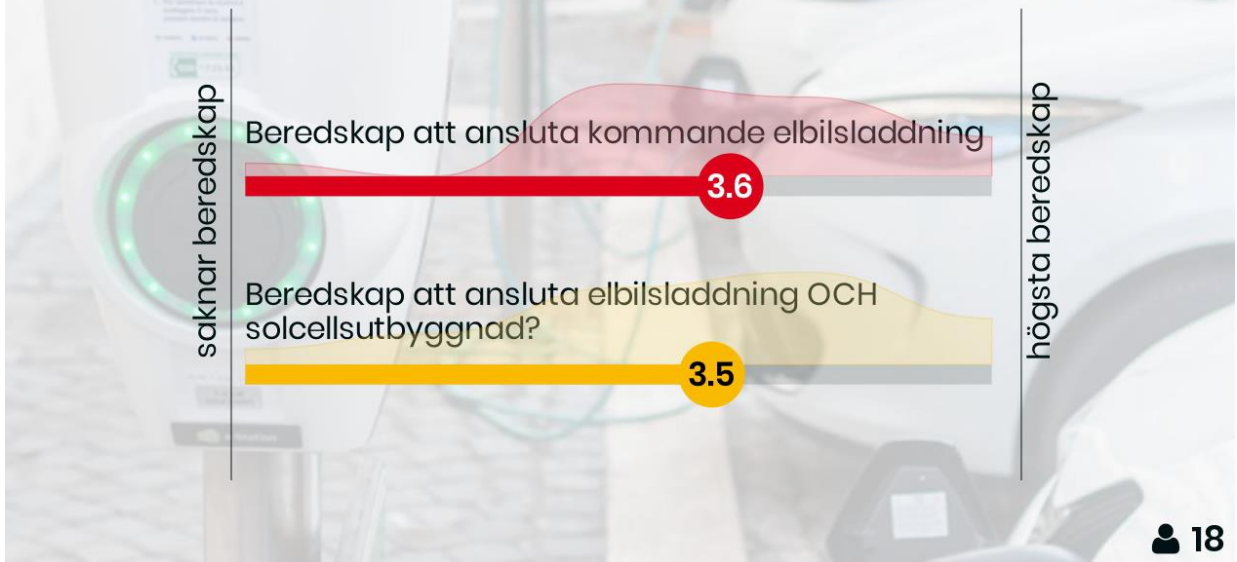
Bilaga 2

Nedan visas resultaten av de frågor som deltagarna på workshoppen den 6 november 2018 svarade på via Menti. Frågorna avsåg både effekthanteringsfrågor i denna förstudie *Stabilisera de lokala elnäten* men även frågor kring anslutning av solceller i elnätet i projektet *Sol i Syd*.





Hur god är elnätsföretagens beredskap för att ansluta kommande elbilsladdning och solcellsutbyggnad?



Vad skulle kunna "kickstarta" marknaden av tjänster för efterfrågefleksibilitet?





Har Sol i Syds workshops (t.ex. i Malmö idag eller Ystad 19/4) gett upphov till nya kunskaper hos dig? Ge exempel!

Ja, elbilsladdning

Repetition

Bättre insikt

Något högre kunskaper

Insikt

En ökad förståelse av klimathotet

Insikt i solcellsinstallatörens perspektiv

Insikt

Ja. Befintliga tjänster för efterfrågefleksibilitet, roligt att se svenskt företag i framkant.

 16

Har Sol i Syds workshops (t.ex. i Malmö idag eller Ystad 19/4) gett upphov till nya kunskaper hos dig? Ge exempel!

Bland annat att Länsstyrelsen arbetar med frågor om laddinfrastruktur.

Ja, väldigt mycket ny information om Elutvecklingen

Något högre kunskap

Förbättrad insikt från andra aktörer utanför traditionella energibranschen

Ja. Att servissäkring och mätarsäkring kan vara olika stora, dvs du kan installera en större solcellsanläggning än vad konsumtionsabonnemanget tillåter.

Ja Styrkan i hur påverkad efterfrågan påverkar effekten i nätet.

Mycket olika insikter

 16