

Elnätets roll i framtidens energisystem

MÖJLIGHETER, HINDER OCH DRIVKRAFTER FÖR SMARTA
ELNÄTSLÖSNINGAR




**Kortversion
januari 2018**

Om studien

Denna rapport är en kortversion av slutrapporten till projektet ”Kunskapshöjande Aktiviteter för nya Nättekniker 2.0” som drivits av Power Circle, med delfinansiering från Energimyndigheten genom Nätverket för Vindbruk. Slutrapporten kan läsas i sin helhet här: <http://powercircle.org/projekt/elnetetsroll/>

Syftet med studien var att utreda möjligheter, hinder och kommande utmaningar för en bredare implementering av smarta elnätstekniker i Sverige och med rådande elnätsreglering och regelverk. Målet var att genomföra en utredning som skulle fokusera på regelverk, incitament och gemensamma utmaningar för aktörer i elnätsbranschen.



Arbetsättet har bestått av att göra en sammanställning av hinder och drivkrafter utifrån befintliga studier och sedan komplettera med djupintervjuer, workshops och seminarier för att undersöka hur branschens aktörer ser på dessa resultat, samt vilka övriga hinder och drivkrafter de ser.

Power Circle vill tacka alla som bidragit till denna studie i form av intervjuer, referensgrupper, talare och moderatorer på seminarier samt på andra sätt. De slutsatser som dragits och rekommendationer som givits tar dock Power Circle ensamt ansvar för, och de ska inte anses som representativa för samtliga deltagare i studien, ej heller för Power Circles alla partnerföretag.

Om Power Circle

Power Circle samlar den nya energibranschen kring viktiga framtidsfrågor. Tillsammans med de ca 60 partnerföretagen verkar Power Circle för hållbar utveckling genom elektrifiering. Bland partnerföretagen finns kraftbolag, teknikleverantörer, konsulter, lärosäten och andra organisationer. Verksamheten inriktas på nätverk, kunskapsspridning, samverkan och demonstration inom framtidsfrågor såsom e-mobility, smarta nät och energilager samt förnybar energi. Läs mer och bli medlem på www.powercircle.org

Energisystem i förändring

Vi står inför en stor omställning av energisystemet i allmänhet och för elsystemet i synnerhet. Distribuerad förnybar energi, mer variabel kraft, prosumenter, energilager, nya laster i systemet, digitalisering och ny teknik för laststyrning och aggregering av både flexibilitet, lagring och produktion är exempel på fenomen som helt kommer att förändra spelplanen för hela energibranschen.

Solel i kombination med batterier (både i form av fasta installationer och elbilar) och mikronät är exempel på tekniker som kan komma att skapa konkurrens för de historiskt naturliga monopolen som elnäten har haft. Detta ställer krav på nätbolagen att investera i mer resurseffektiva lösningar med digitala och smarta nätkomponenter

Bakläxa till politikerna

Det finns en frustration och osäkerhet i branschen kring vad som behöver göras för att framtidssäkra elnäten och minska risken för felaktiga investeringar. Detta är en bakläxa till politikerna, som har lyckats skapa mål och överenskommelser kring elproduktionen, men inte lika tydligt lyckats måla upp en vision för hur elnäten ska framtidssäkras.

Det finns tekniska lösningar men saknas praktiska tillämpningar

Det finns tekniska lösningar på de flesta av framtidens utmaningar, men utöver ett fåtal pilot- och forskningsprojekt saknas praktiska tillämpningar av dessa lösningar. Detta ger nätbolagen den svåra uppgiften att göra investeringar i teknik som i många fall ska skrivas av på 40-50 års sikt utan att veta hur det energisystem de kommer att finnas i ser ut.



Majoriteten av nätbolagen och myndigheterna utgår ifrån grundförutsättningen att nätverksamhet går ut på att minimera risker.

Att investera i gammal teknik medför också en risk

Även projektörer av vindkraft och annan ny produktionsteknik har varit riskobenägna på grund av en hårt pressad ekonomisk situation. Denna riskaversion, i kombination med att det idag saknas pilotstudier och goda exempel för många tekniker i Sverige gör att både nätbolag och investerare i förnybar produktion ofta är ovilliga att pröva ny teknik. Att minimera riskerna, och därmed avbrottstider och kostnader för kunderna, har naturligtvis varit ett rimligt synsätt hos bransch och myndigheten historiskt. I ljuset av den kraftiga omställning av energisystemet som kommer finns dock en uppenbar fara i att den största risken kan vara att göra investeringar i "gammal" teknik, eller att inte investera alls.

Nätbolagen måste ges möjlighet att testa ny teknik och nya affärsmodeller

Stora, kapitalintensiva investeringar kan riskera att bli obsoleta på sikt när priserna på batterier, mikronät och förnybar energi sjunker till en nivå där de blir konkurrenskraftiga jämfört med att bygga ut nätet i vissa regioner. I denna nya verklighet är det av största vikt att ge nätbolagen möjlighet att få testa både ny teknik, nya affärsmodeller och nya tariffstrukturer.

Det saknas en gemensam syn på vad som behöver göras

Politiken har drivit på för en omställning till hundra procent förnybart och "smarta elnät" men har misslyckats med att förmedla en tydlig vision om vilken roll elnätet ska ha i framtidens smarta energisystem. Det finns en insikt om att energisystemet förändras, att elnäten behöver framtidssäkras och bli "smartare" och om att det finns ett behov att ställa om. Det saknas dock en gemensam syn på vad som behöver göras, och hur.





Även mikronät och lokala energisystem har potential att bidra till flexibiliteten i systemet. Genom att producera lokalt och skapa en lokal delningsekonomi för el kan belastningen minska på det överliggande elnätet. I praktiken blir resultatet att det lokala elnätet optimerar sin användning mot överliggande distributionsnät, precis som distributionsnäten idag optimerar sin verksamhet mot regionnäten.

Batterilager kan bidra till elnäten

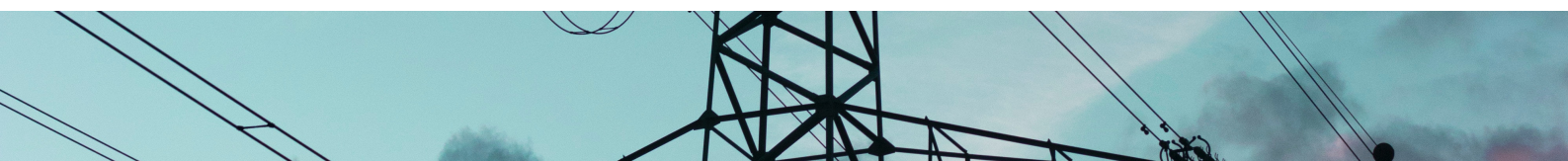
Om de lokala energisystemen även har energilager kan en större resiliens mot avbrott och störningar skapas, vilket ger förutsättningar för att kunna skjuta upp investeringar och för att kunna minska kostnaderna för att exempelvis vädersäkra de överliggande elnäten. Idag finns dock en hel del oklarheter och hinder för att detta ska kunna bli verklighet.

Det är exempelvis inte tillåtet att bygga lokala nät som sträcker sig mellan byggnader, vilket kan behöva förändras genom att se över lagstiftningen kring undantag från koncessionsrätten.

Rollfördelning och ansvar inom de lokala energisystemen och mellan lokala energisystem och nationella system behöver då också tydliggöras. Funktionskraven på näten kan behöva ses över i ljuset av dessa nya möjligheter. Idag är det till exempel ett hårt lagkrav att elnätet inte får ha avbrott längre än 24 timmar. **Detta krav kanske inte är nödvändigt på alla ställen om en större resiliens finns i systemet genom lokal produktion och lagring.**

Det finns en risk att konsumenter kopplar bort sig från elnätet

Om inte lagstiftningen kring mikronät och energilager ses över för att se till att de används för att optimera på ett bra sätt mot elnätet, och alla aktörer får betalt för sin systemnytta, finns en överhängande risk att teknikutvecklingen istället leder till att konsumenter eller grupper av konsumenter kopplar bort sig från nätet.





Mycket fokus i debatten hamnar på elnätsregeringen, men det finns även andra hinder och drivkrafter som styr elnätsbolagens agerande. Det visar inte minst de exempel som lyfts fram i denna rapport och under de seminarier som har genomförts inom projektet.

Det finns flera goda exempel på elnätsbolag som agerar proaktivt, investerar i nya tekniker och börjar testa nya affärsmodeller. En gemensam faktor för dessa företag är att det finns en insikt om att en förändring kommer, tillsammans med ett intresse från ledningsnivå som ger ett tydligt mandat att agera inom organisationen.

Många av de proaktivt bolagen har andra drivkrafter än ekonomiska

Många av de bolag som agerar proaktivt har även andra drivkrafter och direktiv från sina ägare än rent strikt ekonomiska. Bland andra värden som dessa företag lyfter fram kan nämnas: **kundnöjdhet, att attrahera kompetens och personal, att utveckla nya affärer för framtiden och att framtids-säkra näten.**



Fem rekommendationer för ett framtidssäkert elnät

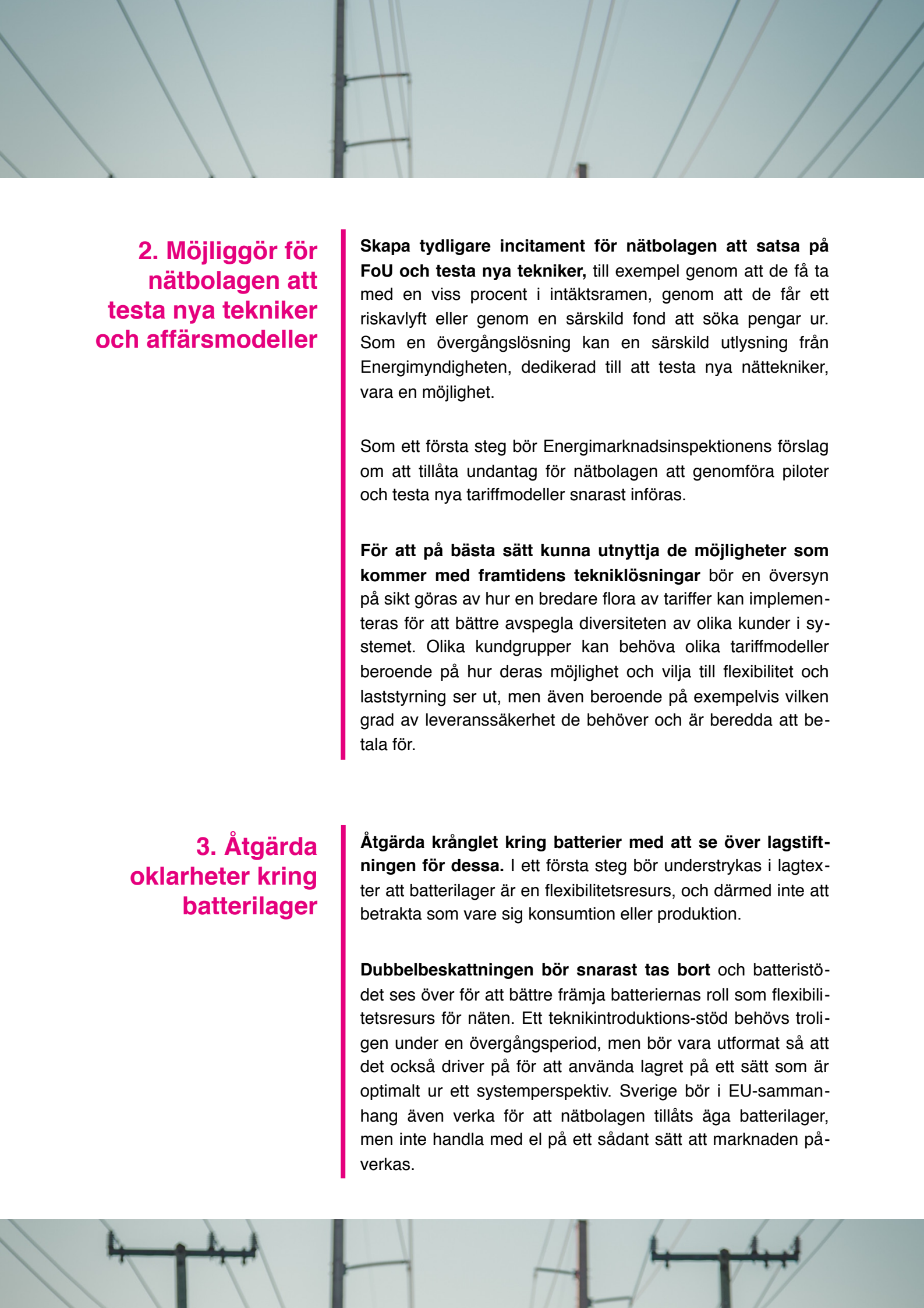
För att komma vidare med att implementera smarta elnätslösningar ger Power Circle här fem rekommendationer på områden som är prioriterade att se över.



1. Åtgärda akuta problem i nätregleringen

Se över hur regleringen bättre kan användas för att skapa ett förändringstryck och motivera elnätsbolagen att effektivisera även sina kapitalinvesteringar och kunna flytta kostnader från kapitalinvesteringar till köp av tjänster och flexibilitetsresurser utan att de straffas för det.

Utveckla också någon typ av marknad eller prissättning för systemtjänster, så att det skapas incitament för nya aktörer att leverera systemtjänster och incitament för elnätsbolagen att handla upp dessa i första hand före kapital- och resursintensiva investeringar.



2. Möjliggör för nätbolagen att testa nya tekniker och affärsmodeller

Skapa tydligare incitament för nätbolagen att satsa på FoU och testa nya tekniker, till exempel genom att de få ta med en viss procent i intäktsramen, genom att de får ett riskavlyft eller genom en särskild fond att söka pengar ur. Som en övergångslösning kan en särskild utlysning från Energimyndigheten, dedikerad till att testa nya nättekniker, vara en möjlighet.

Som ett första steg bör Energimarknadsinspektionens förslag om att tillåta undantag för nätbolagen att genomföra piloter och testa nya tariffmodeller snarast införas.

För att på bästa sätt kunna utnyttja de möjligheter som kommer med framtidens tekniklösningar bör en översyn på sikt göras av hur en bredare flora av tariffer kan implementeras för att bättre avspegla diversiteten av olika kunder i systemet. Olika kundgrupper kan behöva olika tariffmodeller beroende på hur deras möjlighet och vilja till flexibilitet och laststyrning ser ut, men även beroende på exempelvis vilken grad av leveranssäkerhet de behöver och är beredda att betala för.

3. Åtgärda oklarheter kring batterilager

Åtgärda krånglet kring batterier med att se över lagstiftningen för dessa. I ett första steg bör understrykas i lagtexter att batterilager är en flexibilitetsresurs, och därmed inte att betrakta som vare sig konsumtion eller produktion.

Dubbelbeskattningen bör snarast tas bort och batteristödet ses över för att bättre främja batteriernas roll som flexibilitetsresurs för näten. Ett teknikintroduktions-stöd behövs troligen under en övergångsperiod, men bör vara utformat så att det också driver på för att använda lagret på ett sätt som är optimalt ur ett systemperspektiv. Sverige bör i EU-sammanhang även verka för att nätbolagen tillåts äga batterilager, men inte handla med el på ett sådant sätt att marknaden påverkas.




4. Skapa incitament för användarflexibilitet

För att främja flexibilitet behövs en bättre styrsignal för elpriset mot kunden. Sedan bör elskatten förstärka styrsignalen mot kunden snarare än att minska den.

En styrsignal för effekt mot kund bör införas. En effektbaserad tariffmodell för fler elnätskunder kan vara ett första steg för att främja laststyrning och användarflexibilitet. För att skapa incitament till att optimera kundernas last mot både trängsel i lokalnätet och tillgång på elmarknaden behövs troligen även någon form av tidskomponent i tariffmodellen.

Det är dock osäkert om kunderna själva kommer att driva flexibilitet, därför bör åtgärder göras för att främja att aggregatorer och tredjepartsaktörer skapar smarta flexibilitetstjänster. Standard inom mätning och digitalisering är en nyckelfråga för att kunna utveckla smarta tjänster. Lagstiftningen bör gå mot att öppna gränssnitt för data. Det bör vara möjligt för kund och tredjepartsaktörer att ta del av informationen från mätaren i realtid. Roller mellan olika aktörer på marknaden måste också tydliggöras och gråzoner i lagstiftning och reglering åtgärdas. I dag utgör dessa ett stort hinder för nya företag att ge sig in på marknaden och för etablerade företag att våga göra investeringar i vissa tekniker.

Ett särskilt stöd till teknikintroduktion av styrutrustning för exempelvis värmepumpar och elbilsladdning är också en möjlighet som bör utredas.



5. Skapa en politisk målsättning för elnätet och åtgärda generella hinder i lagstiftning och reglering

Ett viktigt första steg för att skapa rätt förutsättningar för både politiker att forma styrmedel, och för branschen att göra rätt investeringar, är att skapa en politisk målsättning och vision för vilken roll elnätet ska ha i framtidens energisystem. Det finns dock även ett antal mer generella hinder i dagens lagstiftning som kan behöva ses över för att se till att styra alla aktörer i rätt riktning.

Lagstiftningen är idag anpassad för gårdagens teknik. Den är för stelbent och processer kring att förändra den är för långsamma för ny teknikutveckling. Försöken att anpassa lagstiftningen till den teknikutveckling som skett har lett till ett lapptäcke med undantag, riktade stöd, gråzoner och vissa motstridiga direktiv. Denna situation motverkar också teknikneutralitet och möjligheten för nya tekniker och lösningar att komma in. En utredning behöver därför tillsättas för att se över både skattelagstiftningen, ellagen och elnätsregleringen. Även om detta är ett svårt och politiskt komplicerat arbete är det en nyckelfråga för att framtidssäkra elnäten och förhindra att branschen låser in sig i gammal teknik.

Ett smart och modernt elnät kräver också en smart och modern lagstiftning.

Goda exempel

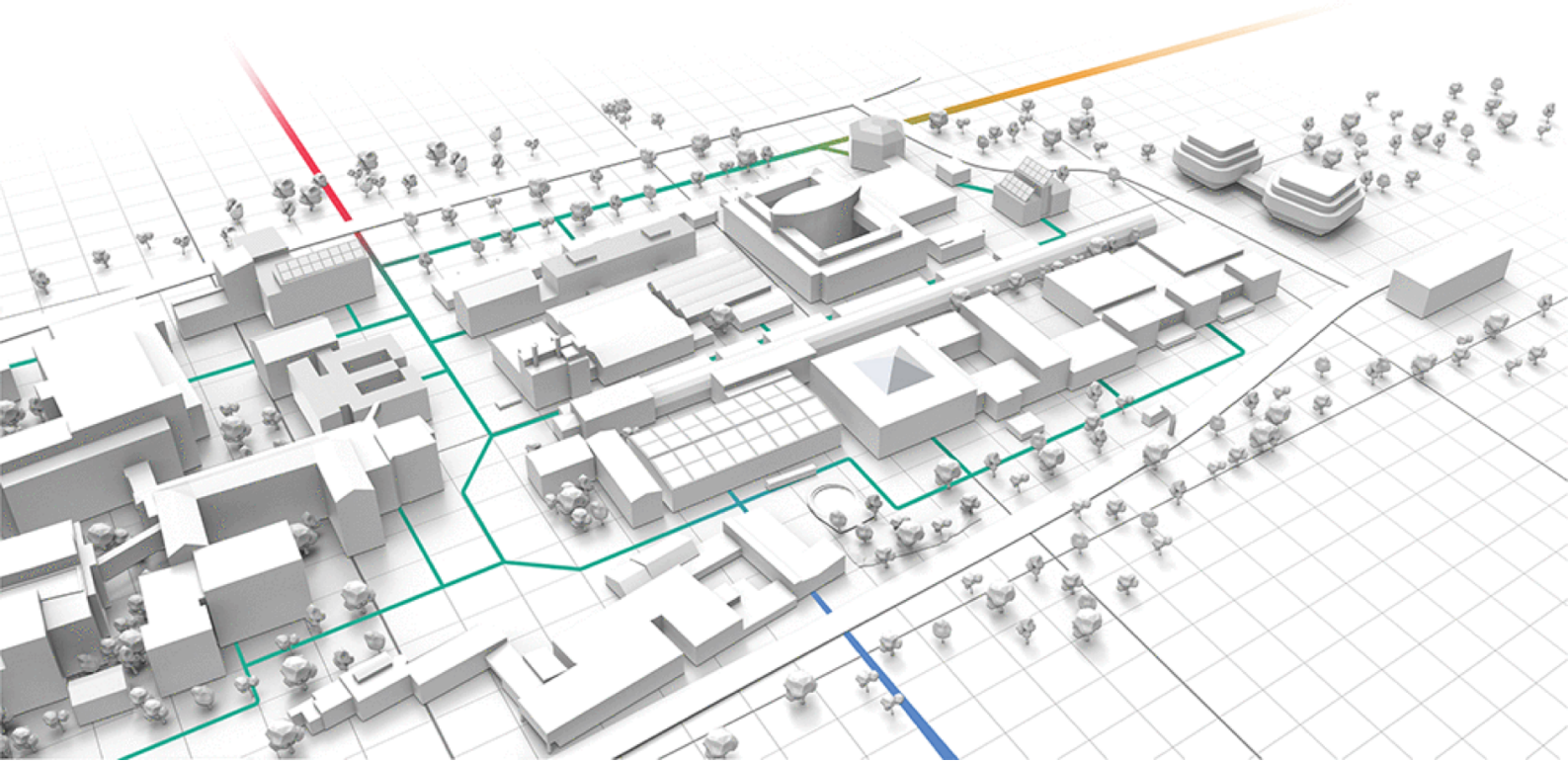
Det finns i Sverige idag få exempel på storskaliga tillämpningar av ny teknik och nya affärsmodeller i elnäten, utöver de tre stora pilotprojekten Smart Grid Gotland, Hyllie och Norra Djurgårdsstaden. Dock finns ett antal mindre projekt runt om i landet, och utvecklingen går snabbt.

I det här kapitlet lyfter vi fram ett urval av de projekt som presenterats under seminarieserien eller som på annat sätt lyfts fram i projektet och som demonstrerar ett urval av olika tekniker och lösningar.

Genom goda exempel visas föregångare och de drivkrafter som legat bakom satsningarna men också vilka hinder och utmaningar aktörerna stött på.

Projekten är av olika storlek och karaktär, både forskningsprojekt, piloter och kommersiella investeringar där företag ändå **vågat satsa på ny teknik.**





FED - Fossil-free energy districts

Placerad i Göteborg, Campus Johanneberg Chalmers

Projektet startade 2016 och har börjat byggas hösten 2017. Projektet tar slut 2019

Projektpartners: Johannesberg Science Park, Göteborgs Stad, Göteborg Energi, Business Region Göteborg, Ericsson, RISE, Akademiska hus, Chalmersfastigheter, Chalmers

I korthet

Bakgrunden till projektet "Fossil-free Energy District (FED)" är att en ökad mängd förnybar energi och ökade möjligheter att styra och kommunicera ger nya förutsättningar. Tanken är att bygga ett avgränsat energisamhälle, Local Energy Community, men som ändå är kopplat till näten. Energisystemet ska omfatta både el, fjärrvärme och kyla och målet är att bygga både batterier, en ackumulatortank, solceller och ett kylager.

Projektet kommer att testa och utvärdera tekniska lösningar, men även bygga upp en digital handelsplats och ta fram nya affärsmodeller och tjänster. Projektet tar energieffektiviseringen från byggnaden till kvarteret. Målet är att hitta tredjepartssamarbeten så att energisamhället kan fortleva efter projekttidens slut.



Initiativtagare är Johannesburg Science Park, och drivkraften har varit att öka samverkan mellan olika fastighetsägare, samtidigt som man vill testa ny teknik och innovationer. Målet är att designa system som kan användas på andra ställen. Göteborg Energi ansvarar för att ta fram handelsplatsen. Intresset grundar sig i att det är ett nytt koncept med nya tjänster och roller på framtidens energimarknad. De ska vara med i utvecklingen och inte bara sitta passivt och se det hända och se vad det skapar för drivkrafter och incitament.

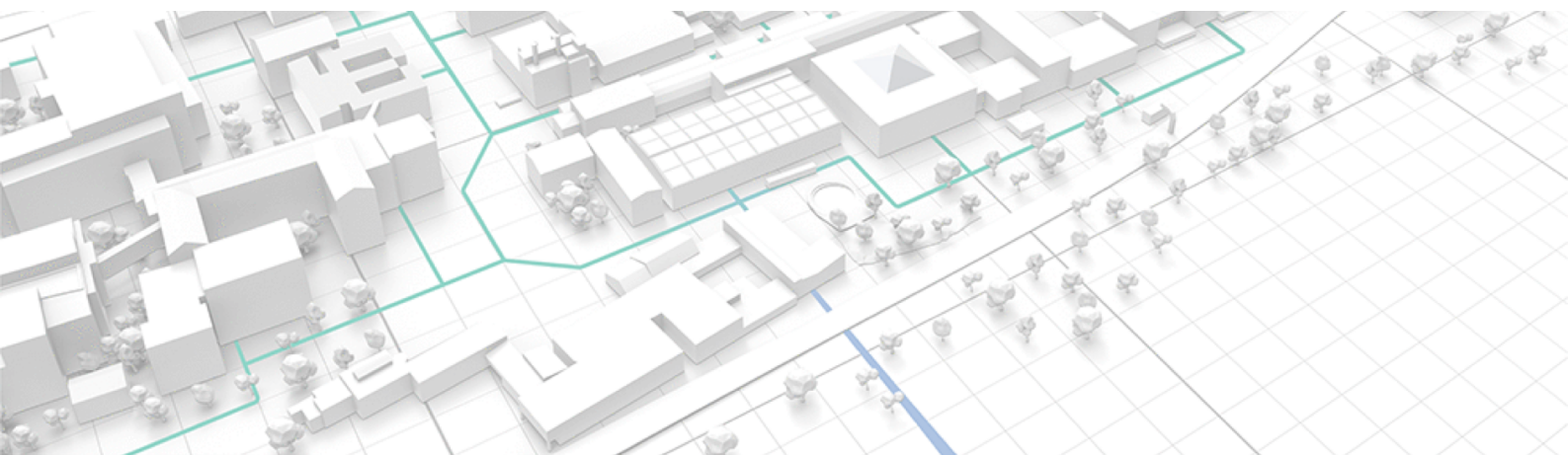
Det är inte säkert att framtiden kommer se ut som i FED, men det kommer att finnas ett större behov av flexibilitet. Även om det inte blir en sådan här lösning kan tjänsterna och rollerna uppstå på annat håll.

Lärdomar

Just nu drivs projektet inom ett icke-koncessionspliktigt nät, annars hade det inte varit lagligt, vilket är ett hinder för liknande projekt på andra ställen. I projektet har man också börjat med simuleringar och en lärdom är att det är svårt att komma överens om hur man ska räkna och värdera olika resurser, som till exempel spillvärme. Andra utmaningar har varit tidsaspekten och kostnaden, samt att få tag på kompetens som kan frågorna.

Hinder och incitament

Inom projektet har man också gjort en studie på sociala hinder och incitament. Där har man konstaterat att drivkrafterna bland annat innefattar trender kring lokal förnybar produktion, politiska mål, effektiv användning, oberoende från traditionella aktörer, miljöprofilering, känsla av tillhörighet och ekonomiska drivkrafter. Bland hinder nämns bristande tillit till lokala marknader och affärsmodeller, kunskapströsklar, interna strukturer hos aktörerna, höga investeringskostnader och bristande information.





Klokel och Växel - Aggregering av flexibilitetsresurser i Uppsala

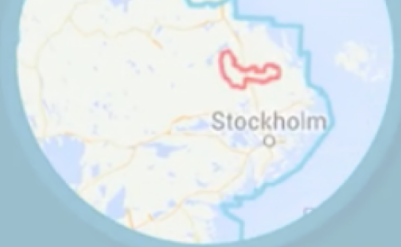
Placerad i Uppsala

Projektid: Klokel 2014 – 2018; Växel 2017- 2020

Projektpartners: Sustainable Innovation, NGenic och Upplands Energi i Klokel;
I VäxEL var även Chargestorm och Ferroamp med.

I korthet Projektet Klokel gick ut på att installera laststyrning på **500 värmepumpar**. Tekniken ger ca 2 kW per villa i flexibilitet under den kalla säsongen. För projektet innebär det att värmepumparna kan leverera 1 MW flexibilitet i ett 60 MW elnät. Nationellt skulle det innebära ca 3 GW i flexibilitetsresurs om alla villor med vattenburen värme installerade motsvarande teknik.

Syftet med projekten är att leverera en bättre nyttjandegrad av infrastrukturen i elnätet och att utveckla kommersiellt gångbara affärsmodeller för efterfrågefleksibilitet. För Upplands energi är service till kunden en stor drivkraft att delta i projektet. Även om kunderna inte tjänar så mycket på laststyrningen kan det finnas mervärden i form av en komfort, tillförlitlighet och trygghet. En annan drivkraft är att lära sig för att kunna erbjuda nya lösningar till kunderna i framtiden.



Lärdomar från projektet

Ett problem som uppmärksammats i projektet är bristande styrsignaler mot slutkunden. Om de 500 värmepumparna bara reagerar på elpriset så optimerar de inte mot elnätet. Samtidigt är det hos nätägaren den stora vinsten ligger. Ett exempel från projektet är när 100 värmepumpar sparade 60 000 kr åt nätbolaget i minskade kostnader för effekt mot överliggande nät under en timme, samtidigt som kunderna sammanlagt bara sparade 600 kr. Idag finns dock ingen kommunikationskanal mellan elhandlare och nätbolag i realtid. Vi går dessutom mot en elhandlarcentrisk modell med nationella hubbar, där kunden ska möta elhandlaren angående flytt, fakturering osv. Problemet är att hubbarna inte kommer att kunna hantera effekt, eftersom den bara levererar historiska data. Vad blir då roller och ansvar i en elhandlarcentrisk modell?

Åtskillnadskravet blir också ett problem för aktörer som vill sätta in fysiska prylar hos slutkunderna. En elhandlare kan då inte ha kunder över hela landet. Den enda på elmarknaden som är helt lokal är nätägaren, men vad nätägaren får göra är en gråzon som lagstiftningen ser ut idag. Vilka tjänster får nätbolagen köpa? Kan batteri i hemmet vara en nättjänst? En annan barriär är att de inte får äga utrustning bakom mätaren hos kunden. Men i vissa fall är det oklart idag: får de tex stå för hårdvara om de köper en värmepumpstjänst? Om kunden hade ett relä på elmätaren som i den gamla tariffstyrningen fick nätbolagen stå för den.

Nästa steg i projektet

Nästa steg i projektet kallas VäxEI och startar upp under 2017. Det innebär att värmepumparna kopplas ihop med elbilar, batterier och solceller i systemet. Det kommer att bli komplext att optimera dessa parametrar och samtidigt ta hänsyn till lokala och nationella förutsättningar. Målet är att skapa världens största testbädd för distribuerad flexibilitet.



Till en början investerar Öresundskraft i två mellanspännings-slingor i Helsingborg. I den ena slingan bygger man "nivå extra", vilket innebär ny hård- och mjukvara för så kallade "själv-läkande nät". Tekniken innebär att nätet i mellanspänningsslingan automatiskt kan koppla förbi ett eventuellt fel så strömmen är tillbaka på några sekunder. I den andra slingan bygger man nivå "mellan", vilket innebär att nätet utrustas med teknik som kan peka ut felstället automatiskt vid eventuellt kabelfel. Basnivån är att bygga smarta öar, dvs att det kanske räcker med att bygga in tekniken på delar av en slinga vid kritiska punkter.

Kundnytta och framtida behov

Kundnytta, framtida behov och dialog kring smarthet är drivkrafterna: Drivkrafterna har varit att identifiera kundnyttor och nätnyttor, men också att titta på hur en smartifiering av hela elnätet skulle kunna se ut och koppla det mot investeringsbehov. På Öresundskraft ser man också att man står inför en ny framtid med annan typ av belastning, på andra tidpunkter och med energiflöde i båda riktningarna. Nu vill de komplettera det de redan kan med "smart kittning" av nätet.

Ett annat syfte med satsningen har varit att bidra till dialogen i branschen kring vad som är smart, vilket de i förlängningen hoppas ska leda till en form av smart elnät-standard. En standard skulle kunna möjliggöra för nätbolag att bättre investeringsplanera. Det skulle också kunna innebära att EI ser över hur bolagen kan få betalt för smarta investeringar, vilket är en förutsättning för att tekniken ska rullas ut i stor skala. En samsyn skulle också få en positiv effekt på leverantörssidan som kan utveckla mot det som nätbolagen verkligen behöver och har råd med.



Living lab and development arena

Placerad i flera fastigheter i Örebro, Örebro län

Projektstart hösten 2016, **pågående** utvecklingsarbete

Projektpartners: Innoenergy/Power2U och Örebrobostäder

I korthet

Living lab and development arena är en del av ett **utvecklingsprojekt** där Power2u samarbetar med Örebrobostäder med syfte att kunna leverera flexibilitet till elnätet.

Genom sitt arbete vill Power2u bland annat introducera Local System Operator en möjlig nyckelaktör vid sidan av DSO och TSO i framtiden energisystem





Öppna gränssnitt möjliggör utveckling

Projektet utgår från Energy Service Platform - en automationsplattform med öppna gränssnitt.

Genom att öppna upp systemet är fastighetsägaren inte längre begränsad till en viss leverantör utan olika aktörer kan utveckla systemmoduler som kopplas till den befintliga plattformen. Ett exempel är systemet CODES som genom att aggregera styrning av batterier skapar nytta för elsystemet.

Styrsystem för batterier skapar flexibilitet i stamnätet

Batterier har installerats i sju flerbostadshus. Enskilda batterier kan hantera effekttoppar i fastigheterna men den stora nyttan förväntas möjliggöras av styrsystemet där batteriernas effekt aggregeras.

Målsättningen är att i förlängningen kunna bidra till frekvensreglering av stamnätet. Flexibilitet av den här typen anses dock vara intressant för många aktörer och i framtiden kan det vara aktuellt att även definiera en tjänst för lokala nätägaren.

Dessa är dock inte prioriterade i dagsläget eftersom att det "som regelverket ser ut idag finns det inte en tydlig anledning för lokala nätägare att använda flexibilitet".





Microgrid Torsebo

Placerad i Torsebo, Boxholm, Östergötlands län

Projektstart februari 2017, **drifftagning** april 2018

Projektpartners: Vattenfall AB, Vattenfall Eldistribution AB, Vattenfall Elanläggningar AB, ABB AB

I korthet

Installation av ett energilager á 57 kWh i distributionsnätet. Energilagret ska reglera spänningen hos de 6 fastigheter som finns i området, avlasta matande transformator och försörja hela området vid ett kortare strömavbrott.

Till batteriet har en växelriktare, en microgrid controller och ett battery management system installerats inklusive brytare som kopplar bort batteriet vid fel eller underhåll. Anläggningen är flyttbar och ska kunna installeras på et nytt område. Området har även solceller installerade.



Komplement till distributionsnäten

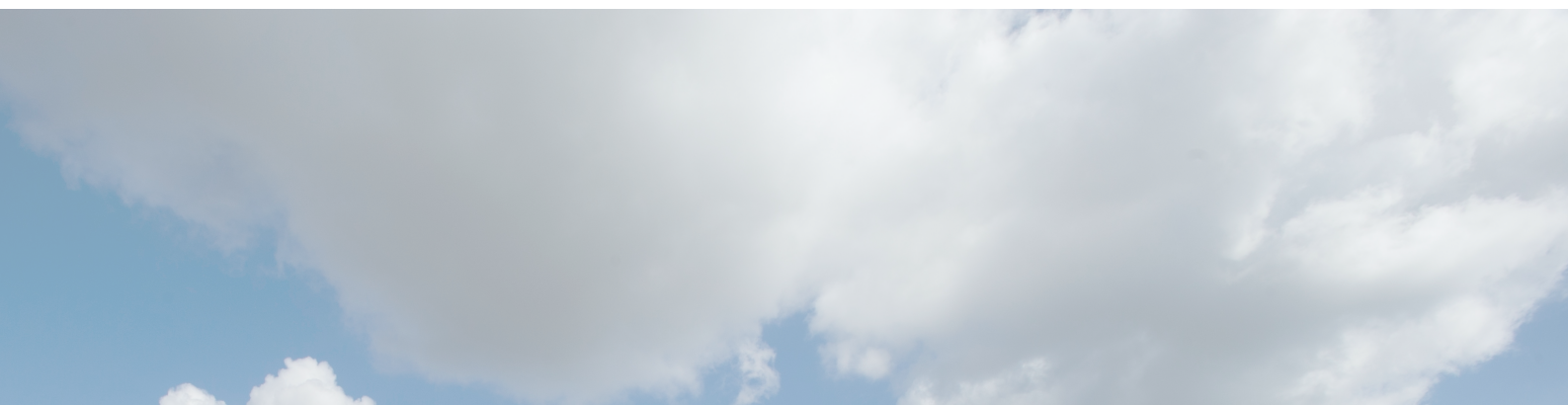
Vattenfalls drivkraft var att utvärdera om mikronät kan vara ett komplement till utbyggnad av distributionsnätet. Kan batteriet bidra till att öka egenanvändning av solen?

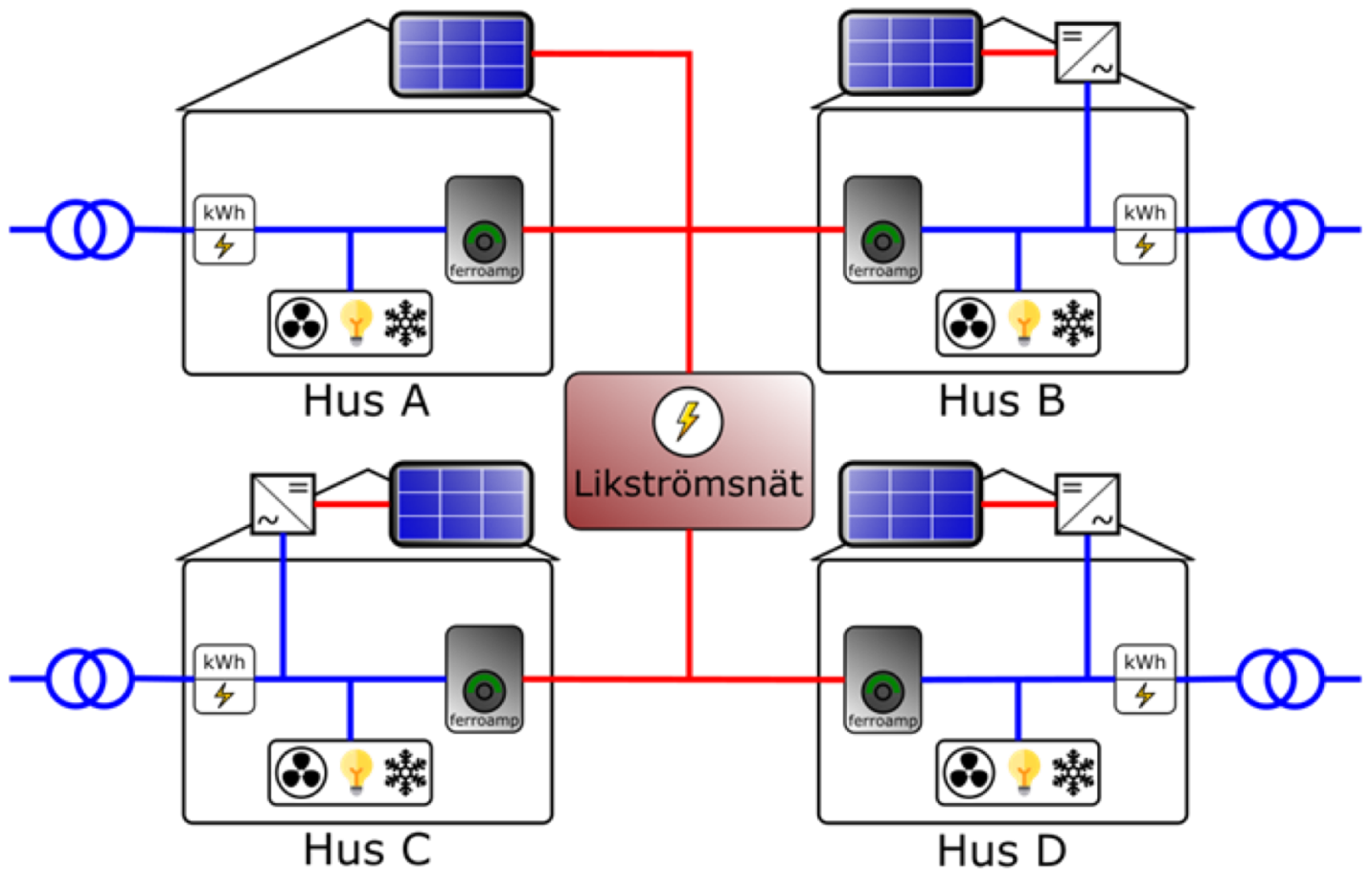
En sådan här lösning är betydligt snabbare att bygga jämfört med elnät. Den lösning som prövas är också mer flexibel, om behovet förändras kan tekniken flyttas till en ny plats.

Tips till andra aktörer

Använd en leverantör som har gjort liknande projekt tidigare och ta med ett stort spektrum av kompetenser i projektteamet. Det är många frågor som kommer in som inte bara rör tekniken, utan även hur det funkar på plats. Räkna med att behöva investera pengar i lärotimmar! Det kan vara svårt att hitta leverantörer till mikronät på den svenska marknaden eftersom det hamnar mellan riktigt små projekten och de sto-

Den här typen av projekt täcks inte in i regleringen på ett bra sätt, det är oklart vad ett elnätsföretag får göra eller inte. För att tekniken ska kunna bli storskalig måste batterier vara med i normprislistan såsom transformatorer är.

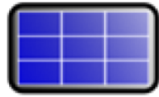




Elektriska
förbrukare



Elmätare



Solcellsanläggning



Växelriktare



EnergyHub
Växelriktare

— Likström

— Växelström

Vasakronans likströmsnät

Placerad i Uppsala Science Park, Uppsala, Upplands län

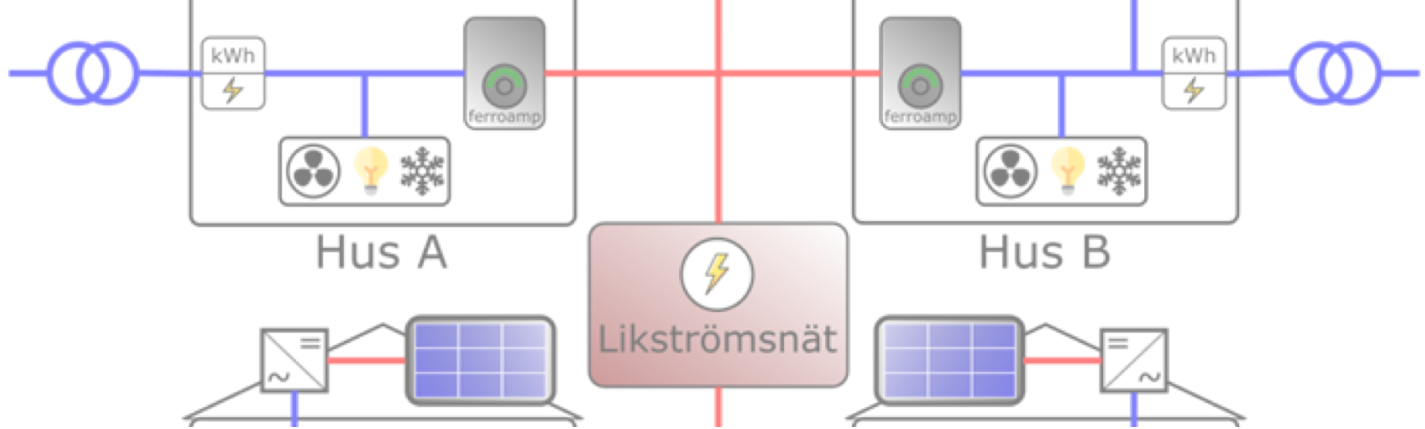
Projektstart februari 2017, i drift oktober 2017

Projektpartners: Vasakronan äger fastigheten, Ferroamp levererade likströmsnät, E.ON solceller och Galore Electro installation.

I korthet

Ett 760 Volts likströmsnät binder samman fyra byggnader som tillhör en kommersiell fastighet i Uppsala Science park. Samtliga byggnader är utrustade med solceller som tillsammans har en topp effekt på 225 kWp.





Ökad egenanvändning och minskade effektoppar

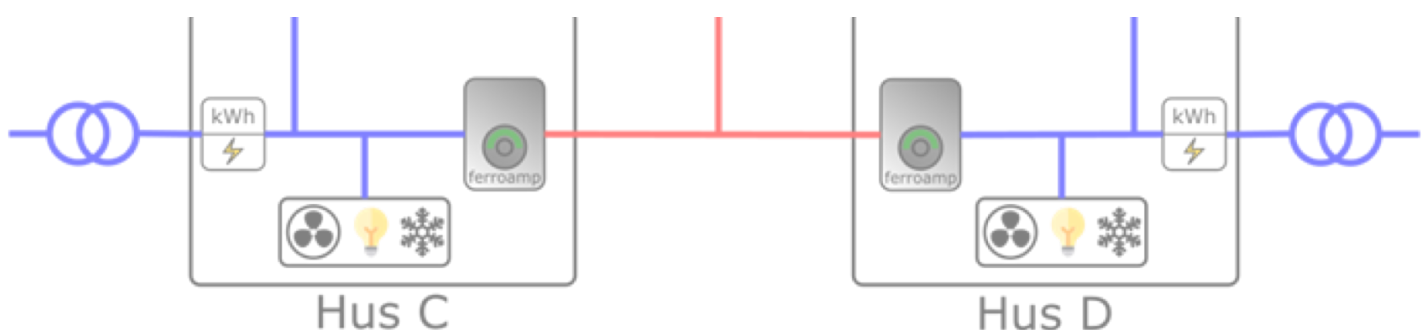
Genom likströmsnätet kan energi och effekt från solcellerna fördelas mellan byggnaderna. En betydande del av fastighetens effekt- och energianvändning kommer från kylmaskiner för såväl byggnader som tillverkningsprocesser.

Det var våren 2016 som en artikel om Ferroamps växelriktare väckte intresse hos Vasakronans teknikchef Ulf Näslund. Timdata från elleverantören visade att effekttariffen belastades som mest just när kylmaskinerna är igång. Genom likströmslösningen kan fastigheten öka egenanvändning av solenergi samt minska effektopparna.

Det har inte dykt upp något oväntat i själva projektet, installationen har gått bra och vi använt samma installatörer som vi brukar använda. Ibland har leveranstiden för likströmsutrustningen varit lång vilket kan bero på att det är ny teknik och att efterfrågan ökat mer än tillgången hos leverantörer.

Tips till andra aktörer

Har man en ojämn belastning i fastigheten så är likströmsnät ett sätt att öka egenanvändningen. Ett av husen har stor och fin takyta men litet energi- och effektbehov. Tack vare likströmsnätet kunde takytan maximeras med solceller.





Lokalt energisystem i Simris

Placerad i byn Simris, Skåne län

Projektstart januari 2017, ska pågå i tre år

Projektpartners: E.ON Energidistribution

I korthet

Lokala energisystem är ett utvecklingsprojekt för att göra avgränsade områden självförsörjande med förnybar el. Projektsiten som är belägen i den skånska byn Simris består av ett vindkraftverk med maxeffekt 500 kW och en solcellspark med maxeffekt 440 kW som ska försörja 150 elkunder, främst privathushåll, med förnybar el.

Systemet utrustas med ett batterilager med maxeffekt 800 kW och lagringskapacitet 330kWh vilket ska kunna förse kunderna med el ca en halvtimme under en kall vinterdag. Det finns också en reservgenerator som drivs av HVO-diesel för ett par dagars bruk. Annan utrustning, såsom smart styrning av kundernas varmvattenberedare och värmepumpar testas också på siten. Det lokala energisystemet är anslutet till 10kV-nätet men kan kopplas loss för att testa total ö-nät drift.



Fler kunder vill vara självförsörjande

En trend som E.ON ser är kunder som vill vara självförsörjande och som har ett intresse av förnybar och lokalt producerad energi.

Det finns även vissa flaskhalsar i elnätet där det i exempelvis vissa storstadsområden byggs mer än vad som befintligt elnät har kapacitet för. På andra platser är näten underutnyttjade en stor del av åren, att dra långa ledningar kan bli onödigt dyrt för låga laster.

E.ON har erfarenhet av att bygga och driva anläggningar men små mikronät har andra förutsättningar och kräver annan teknik vilket testas i detta projekt. Den aktör som vill göra något liknande får räkna med att det tar tid att köra in ett sånt här system och få det att fungera i balans med den lokala produktionen och konsumtionen. Att det är flera olika produktionskällor med omriktarteknologi komplicerar saken ytterligare.

Komplement till gemensamt elnät

De lokala energisystemen kan vara ett komplement till det gemensamma elnätet även om total ö-nät drift inte utnyttjas. Exempelvis kan kunder gå ihop och optimera sitt uttag från överliggande elnät för att minska effektuttaget. Detta är dock inte möjligt idag då koncessionslagen gör att varje kund måste ha sin egen anslutningspunkt. Systemet kan tekniskt optimera uttag ur överliggande nät och minska effekttoppar, men den enskilde kunden tjänar ingenting på det idag eftersom de betalar baserat på sin egen huvudsäkring.





Off-grid och förnybart året runt med RE8760

Placerad i Agnesberg, utanför Göteborg

Projektstart: sedan 2015 har huset drivits off-grid

Projektpartners: H-O Enterprise AB

I korthet

Med hjälp av solceller, batterier, elektrolysör, vätgaslager, bränslecell, energieffektivisering, utnyttjande av spillvärme och geoenergi har Hans-Olof Nilsson byggt ett off-gridhus utanför Göteborg. Projektet började som ett privat initiativ, men har nu blivit en kommersiell produkt, RE8760. Projektet har hiten tills lockat mer än 2000 besökare, både internationella och flera kunder runt om i Sverige har också visat intresse.





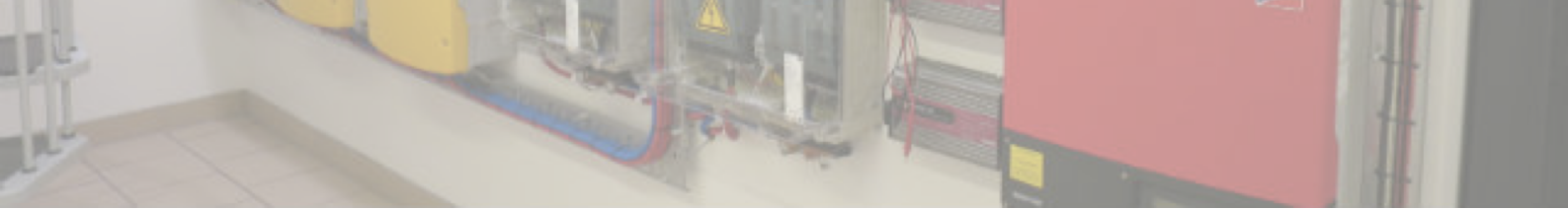
Ett till system är redan under byggnation av Hans-Olof med erfarenhet från det egna systemet– det som kallas **Zero Sun Projekt i Skellefteå**. Bland intressenterna finns dessutom fastighetsägare, energibolag, förskolor, energirådgivare, konsultföretag, högskolor, universitet och privatpersoner.

Drivkrafter

Kostnaden är fortfarande hög, men långsiktigt går det att få ekonomi i systemet, särskilt då man kan få skalfördelar för elektrolysören och bränslecellen som är dyra komponenter, menar Hans Olof. Vätgassystemen ligger fortfarande 10-15 år efter batteriteknikerna, men nu är det på gång. Kostanden har gått ned på bränsleceller och elektrolysörer som börjar närma sig samma priskurveprofil som solcellerna har haft. Dock är även miljöintresse, en vilja att vara oberoende och tänka nytt, samt att bidra till omställningen viktiga drivkrafter hos hans kunder.

Hans Olof poängterar att han byggt husets energisystem med befintlig teknik. Den starkaste drivkraften var hans stora intresse för teknik, förnybara energisystem, energilagring och mikronät. Hans Olof tror inte att alla får sin el från distributionsnätet i framtiden. Det kommer att bli många mikronät, men vätgas är en central del för att kunna bli helt självförsörjande över året. Om sol och vindkraft ska lagras över vintersäsongens 3-5 månader blir batterialternativet knappast ett val, tror Hans Olof. Det egna husets behov under vintersäsongen är ca 6000 kWh och att t.ex leverera detta med Tesla Powerwall 2-batterier skulle kräva 425 st, vilket skulle kosta 28 miljoner kronor





Lärdomar från projektet

Intresset har varit mycket större från omgivningen än förväntat. Om 15 år bygger vi så här i nya system, tror Hans Olof. Utvecklingen kommer att gå fortare än vad många av de stora företagen tror. De kommer bli tagna på sängen. Några förstår att nåt är på gång, men de är få. Om Hans Olof hade varit nätägare hade han tagit till sig tekniken och själv börjat erbjuda olika lösningar, tex mikronät, där det är lämpligt.

Ett problem är att många saknar systemperspektiv. Hur ska man hantera den förnybara energin, som sol och vind? Det finns ingen som har helhetsgreppet och förstår alla teknikerna. Man gör enkla problem väldigt komplexa. Om handeln med el var enklare och billigare skulle elnätet fortfarande ha en viktig funktion i framtiden genom att låta mikronäten samarbeta och utbyta energi när den ena har överskott och den andra underskott.

Ett annat problem är att ellagen är stelbent och gammalmodig; den måste ändras i ljuset av den nya tekniken. Om man inte är med på banan kommer folk att göra som de vill i alla fall. Det gäller tex dubbelbeskattningen på el och oklarheter-na kring huruvida nätbolag får äga energilager.

Om inte alla ska börja koppla loss sig måste debiteringsmodellen ändras så att man betalar för när man använder nätet istället för att det är höga fasta kostnader. Hellre att det är dyrt när man behöver det. Då finns det en betalningsvilja.