

## **PM, EU-WS solel 2018-10-23**

"Families of living labs to develop technology - service systems for direct use of PV energy on an aggregated level of multi-family buildings, districts or communities"

Version: 1

2018:17

Charlotta Winkler

Granskad av Emma Karlsson

WSP Sverige AB

2018-11-15

WSP Sverige AB

# Innehåll

Förord .....	1
Bakgrund .....	2
Syfte.....	3
Genomförande.....	3
Resultat av workshopen.....	3
Sammanfattande kommentarer .....	9
Bilagor .....	11

## Förord

BeBo (Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus) har funnits sedan 1989 och är ett nätverk av fastighetsägare och med Energimyndigheten som huvudfinansiär.

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

## Bakgrund

Energimyndigheten deltar i samarbete inom EUs SET-plan (Strategic Energy Technology Plan), vilken har som syfte att öka samverkan mellan europeiska industri- och forskarsamhällen inom strategiskt viktiga energiforskningsområden. Detta arbete är ofta kopplat till aktiviteter finansierade inom EUs ramprogram Horizon 2020.<sup>1</sup> På längre sikt är syftet att öppna upp nationella program för internationellt deltagande och att utöka synergier mellan aktiviteter i länder inom EU.

SET-planen är uppdelad i 10 ”actions”, som var och en har implementeringsplan framtagen i samverkan mellan medlemsländer och industrin. Action 4 “Increase the resilience and security of the energy system” har integrerade energisystem som fokusområde och Sverige har varit delaktig i framtagandet av dess implementeringsplan.

Inom ramen för den implementeringsplanen finns ett bredare initiativ som Energimyndigheten leder tillsammans med Österrike och Schweiz – ERA-Net Smart Energy Systems. Initiativet är en plattform för gemensamma utlysningar och nätverksbyggande inom området lokala och regionala energisystem. Överordnat mål för Action 4 är att utveckla och implementera energisystem som ger en balanserad nivå av motståndskraft (*resilience*), tillförlitlighet, energieffektivitet liksom ekonomisk effektivitet, att utnyttja lokala energikällor och resurser med ständig prioritet att använda förnybara energikällor.<sup>2</sup>

En av aktiviteterna inom initiativet handlar om att förbättra samarbetet mellan ”*living labs*”, nätverk och projekt i länder som har ett gemensamt syfte att utveckla tjänster och lösningar för lokala energisystem med fokus att öka den egenanvändningen av solceller.

Inom ramen för initiativet ERA-Net Smart Energy Systems anordnades en workshop i Bryssel 2018-10-23, ett initiativ med syfte att utbyta erfarenheter och skapa samverkan kring lokala energisystem, med särskilt fokus på optimerad energianvändning av solceller.<sup>3</sup> Workshopens mål var att inleda arbetet med att implementera ovan nämnda Action 4. Vidare var workshopens mål att

---

<sup>1</sup> <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

<sup>2</sup> Michel Huebner, presentation vid workshopen

<sup>3</sup> Workshopen gick under namnet “Families of living labs to develop technology – service systems for direct use of PV energy on an aggregated level of multi-family buildings, districts or communities under A4-T2.2-2: Multi-dimensional local energy systems.”

- identifiera forsknings- och utvecklingsfrågor liksom ”living labs” initiativ i medlemsländerna;
- sammanföra projektledare för diskussioner under en dag
- utbyta projekterfarenheter
- diskutera nationella hinder för implementering
- diskutera nationella juridiska aspekter
- upprätta plan för nästa steg inom samverkan

## Syfte

Syftet med det svenska deltagandet i workshopen var att bidra till uppstart av samverkan liksom att ta in kunskap och information om nätverk från andra länders aktiviteter. Energimyndighetens önskemål var att Sverige ska delta med svenska aktörer/expertter som representerar sakkunniga forsknings- och branschaktörer och beställarnätverk inom området. Med bakgrund att besitta den kombinerade kunskapen och erfarenheten från att ha arbetat på expertnivå med sakfrågorna kring egenanvändning av solceller samt med att ha god kännedom om arbete med beställarnätverk såsom BeBo och BeSmå fick Charlotta Winkler, WSP, i uppdrag att tillsammans med Melinda Midemalm från Energimyndigheten företräda Sverige vid denna workshop.

Syftet med deltagandet i workshopen förväntas förutom att sprida kunskap om var Sverige befinner sig i arbetet, även stärka den internationella samverkan. Deltagandet möjliggör att vara med och påverka utformningen av det internationella samarbetet till förmån för svenska behovsägare och forsknings-, och utvecklings aktörer.

## Genomförande

Uppdragets genomförande bestod i förberedelser inför, deltagande samt föredragande vid och återkoppling till Energimyndigheten efter workshopen (detta PM).

## Resultat av workshopen

Vid workshopen deltog ett trettiotal experter och forsknings- och utvecklingsprojektledare från Österrike, Belgien, Tyskland, Italien, Nederländerna och Sverige. Experterna utbytte information och resultat från projekt liksom identifierade hinder inom lagstiftning som begränsar en snabb och effektiv utbyggnad av solcellssystem i Europa. Främst består dessa hinder i länderna som representerades vid workshopen av regelverk som berör lokala- och mikronät kopplat till

solcellsanläggningar, där näten kan bistå med innovativa lösningar för att öka egenanvändningen av sol.

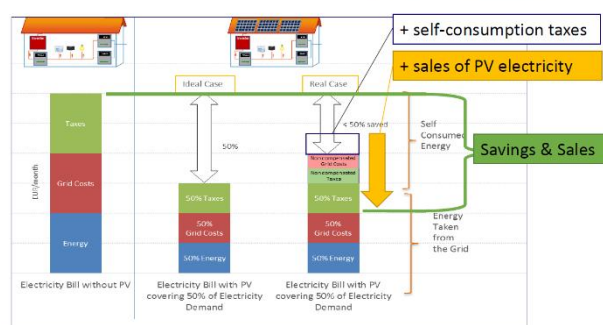
## Världen, Europa

Värd för workshopen var Gaetan Masson vid *Bequerel Institute* i Bryssel. Gaetan inledde med att koppla utvecklingen av produktionen i Kina till marknaden i Europa. Gaetan pratade om att trenden i Kina, där man ser ökad andel decentraliserade solcellsanläggningar, som möjliggjorts genom prisreduktioner som resultat av stora markanläggningar.

Vidare påvisade Gaetan att samtliga EU-länder har utmaningar kring att maximera egenanvändningen av producerad sol. Det ekonomiska värdet med en investering i en solcellsanläggning ligger i att använda den producerade solelen själv. Se bild nedan (från power-point presentation vid workshopen). Detta påverkar vikten av att installera batterier och andra tekniker såsom elbilsladdning och elbaserad uppvärmning av varmvatten, som kan flytta solelanvändningen från dag till kväll och natt.

För att maximera nyttan av sol lyfte Gaetan möjligheter med att virtuellt använda och dela sol genom att använda elnätet, vilket skulle kunna implementeras i ett bostadsområde eller mellan hemmet och arbetsplatsen, för den som äger en solcellsanläggning.

## ECONOMICS OF SELF-CONSUMPTION



Utmaningarna för detta menade Gaetan vara anpassning av nättariffer, som behöver styras till att vara indirekta incitament liksom vara kopplade till effekttariffer, energiskatter och även elnätstabilitet. Som följd av en sådan förändring skulle affärsmodeller kunna utvecklas som möjliggör virtuell handel av sol, där byggnader i samma stad kan ingå avtal kring solelproduktion och solelanvändning. Elbilsladdning skulle kunna kopplas till en viss solelproduktion och ingå i ett blockchain-upplägg. Förslag redovisades för olika nivåer: lokal egenanvändning, kollektiv egenanvändning, virtuell egenanvändning i distrikt och virtuell egenanvändning i större områden.

Gaetan avslutade med att sätta om en stark utveckling kring solceller som integreras i vägkonstruktioner, i moduler flytande på vattenytan, möbler, tåg och flygplan liksom att sol kommer bli det billigaste energislaget inom ett årtionde. För att uppnå detta måste elnätet anpassas.

Michael Huebner, koordinator för ERA-net och verksam vid Österrikes departement för Trafik, Innovation och Teknik presenterade SET-planen och dess arbete i ERA-Net Smart Energy Systems. Michael menade att en väg till förändring av styrmedel kan vara att visa vilka möjligheter som tekniklösningar kan ge, vilket gör det viktigt att finansiera teknik i dess fas för marknadsintroduktion, att förutsättningar för implementering måste skapas och att pilotprojekt behöver visa vägen.

## **Nederländerna**

Job Swens verksam vid företaget Relocal i Nederländerna, visade utmaningar med maximering av egenanvänd solex och ansatser till lösningar i Nederländerna genom två pilotprojekt som pågår. Juridiska hinder i Nederländerna är energiskatt som tillfaller elenergi som överförs mellan byggnader och att det är förbjudet att mata in el till elnätet utan att registrera detta. Det är även förbjudet att förse en mikrokonsument, i Nederländerna definierad till anslutning på <3 x 80A, med el utan att ha en särskild licens. För aktörer som inte är elnätbolag är det förbjudet att upprätta lokalt nät för hushåll, upprätta anslutning till elnät, använda elnätet för att överföra el, mäta elproduktion från förnybar energikälla, förse, underhålla och installera mätutrustning för mikrokonsumenter.

Pilotprojekten som presenterades, ”*De Ceuvel*” och ”*Schoonschip*”, laborerade med överföring av solex mellan byggnader för att studera optimal dimensionering, styrning och egenanvändning av solex inom respektive område.

Job redovisade systemet för peer-2-peer (P2P) *electricity block chain trading*, vilket i Nederländerna kräver att en av parterna ska vara en mikrokonsument. Blockchain-systemet som affärsmodell innebär decentraliserad balansering och lagring och att P2P kan innebära realtidshandel mellan behov och tillgång på solex.

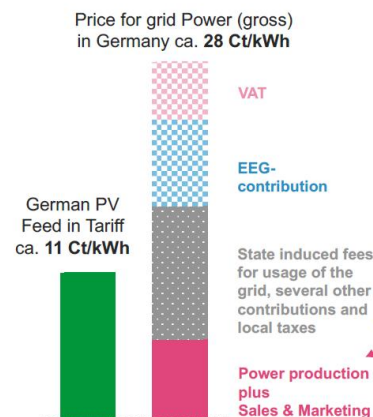
## **Tyskland**

Harald Will, expert verksam vid tyska företaget *Urbane Energie GmbH*, presenterade utmaningarna i Tyskland för solexproduktion kopplat till egen användning och visade initiativ kopplat till ett initiativ kallat Green City AG.<sup>4</sup> I Green City projektet har ett system för delning av solex inom städer och genom aktörer genom så kallad ”hyresel” (Mieterstrom) implementerats genom särskild affärsmodell och upprättande av avtal. Syftet är att möjliggöra samma förutsättningar att köpa solex för boende vid flerbostadshus som för boende i villor.

---

<sup>4</sup> [www.greencity.de](http://www.greencity.de)

Harald visade en bild på priset på köpt el jämfört med värdet för deras inmatningstariff för solceller till elnätet (se bild), som liknar den för Sverige och även den som visades för Belgien (se power-point presentationer bilagt detta PM). Systemet för feed-in i Tyskland är under avveckling, men var viktigt för solcellsutbyggnadens start i Tyskland. Detta påvisar att värdet för egenanvändning av solceller även i Tyskland är högre än att köpa el från elnätet, vilket leder till lösningar såsom elbilsladdning kopplas till flerbostadshus och att överskott av solceller går till uppvärmning av varmvatten istället för att matas in på elnätet.



## Österrike

Liknande projekt som Green City i Tyskland presenterade Michael Niederkofler, vid *Innovationslabor act4.energy* i Österrike. I initiativet *act4.energy* ingår 10 kommuner med 400 installerade solcellsanläggningar, där slutanvändarna bildar ett kluster av konsumenter och där systemets mål är att skapa smarta energilösningar för byggnader och städer.

Vidare presenterade Robert Wagner från Regional Energy Cooperative, Österrike, en affärsmodell för totalkoncept för solcellsanläggning, batterisystem, nätkoppling liksom finansiering till och service av anläggningarna som ingår i så kallade "lokala energisamhällen" (*Local Energy Communities*). Befintligt elnät används för inkoppling och överföring.

Thomas Geury från Företaget "Green Watch" visade ett koncept som testas i ett projekt mellan maj 2017 och juli 2020 för kontroll av drift och uppföljning av solcellsanläggningar vid privata hushåll, där 6 000 enheter just nu övervakas. Övervakningen är kopplad till elnätets kapacitet och vid behov kan anläggningar kopplas ifrån. Därtill kan även hushållens vitvaror, värmepumpar och eluppvärmd tappvarmvatten kopplas upp, övervakas och styrs. All data utvärderas, prognostiseras och styrs på systemnivå vilket möjliggör flexibilitet i förhållande till efterfrågan och en interaktion i systemet.

På detta vis optimeras egenanvändningen av solceller både på enskild och kollektiv nivå, där ett delresultat för 50 hushåll har visat en ökning av egenanvändning på individuell nivå från 39 % till 48 % och på kollektiv nivå från 53 % till 74 %,

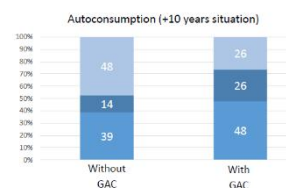
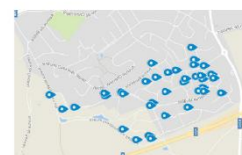
### Project implementation

- Neighborhood with 50 houses controlled
- DSO is partner of the project
- Preliminary results (+10 years)

#### Increase in self-consumption

- ✓ Neighborhood : 53 % → 74 %
- ✓ Individual : 39 % → 48 %

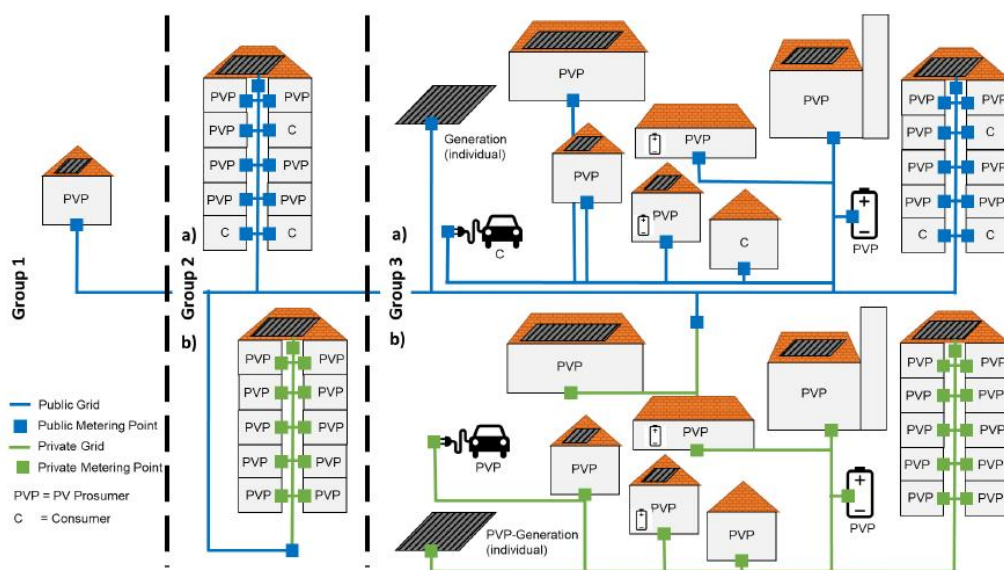
#### Decrease in consumption peaks (individual and neighborhood)





uppräknat till en tioårsperiod. Se bild i detta stycke. På individnivå styrs elanvändningen i tid genom ekonomiska incitament (tariffer med olika pris vid olika tider). På kollektiv nivå styrs elanvändningen genom styrning och flexibilitet genom att balansera aktörers uttag av el centralt. Projektet visar en lastoptimering och en blockchainstyrning genom peer-2-peer med centralt och decentralt installerade batterier.

George Lettner vid Wiens tekniska universitet presenterade ett Horizon 2020 projekt, som pågår 2017-2020; "PVProsumer4GRID".<sup>5</sup> Projektets mål är att bidra till en ökad utbyggnad av solet genom att möjliggöra för konsumenter att bli prosumenter genom systemlösningar. Lösningarna innefattas av nya lednings- och affärsmodeller som kombinerar solcellsanläggningar, lagring, efterfrågansflexibilitet samt andra teknologier i en kommersiell produkt. I projektet ska dessa utvärderas, optimeras och implementeras. Nätkoncepten som ingår i en av arbetspaketen innefattas av nivåerna 1) individuell egenanvändning, 2) kollektiv egenanvändning och 3) virtuell egenanvändning, där även det befintliga elnätet inkluderas. Se bild.

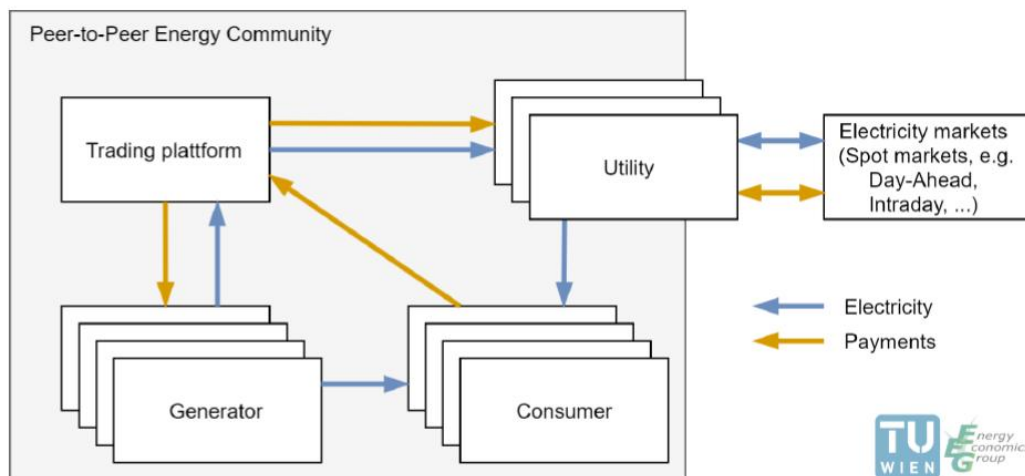


Source: Lettner G., Auer H., et al. "D2.1 - Existing and Future PV Prosumer Concepts", Public Report, 2018.

Vidare visar Lettner att peer-2-peer energisamhällen skapas i en demo site, där sammankopplingen sker via en handelsplattform och där energibolag liksom

<sup>5</sup> [www.pvp4grid.eu](http://www.pvp4grid.eu)

konsumenter och producenter ingår, se skiss nedan.



Adopted from: Hall, D.S., Roelich, D.K., 2015. Local Electricity Supply: Opportunities, archetypes and outcomes.

Projektet visar att största hindren för implementering är regelverk och att det finns behov av att skapa nya ledning- och affärsmodeller.

## Sverige

Från Sverige medverkade som nämnts ovan Melinda Midemalm samt Charlotta Winkler. Melinda visade bland annat Energimyndighetens arbete med implementering av innovationer kopplade till energieffektivisering i den bebyggda miljön genom bland annat programmet "A challenge from Sweden" som riktas mot smarta system för byggnader och mobilitet i testbäddar och science parks. Vidare pratade Melinda om vikten av beteendeanpassning kopplat till energieffektivisering i byggnader.

Charlotta redovisade resultat från två pågående svenska projekt. Projektet "Utveckling av helhetslösning för solel i bebyggelsen", finansierat av Energimyndigheten med Eksta Bostads AB som projektägare utvärderar ett mikronät med solcellsanläggningar kopplade till fyra flerbostadshus efter möjligheter att öka egenanvändningen av solel. Detaljer och resultat från detta projekt finns under bebostad.se. Egenanvändningen visar sig kunna höjas för ett område vars byggnader delar på solel gentemot att överskottsel matas in till elnätet. Byggnadernas unika förutsättningar gällande storleken på solcellsanläggningar liksom elbehov styr storleken på ökat mervärde av ett mikronät. Vidare visade Charlotta resultat från den förstudie som drivits inom BeBo och som ligger till grund för pågående projekt vid Högskolan i Halmstad och WSP. Förstudien genomfördes genom två workshops med beställare och leverantörer av solcellsanläggningar, för att kartlägga hinder för en ökad takt av implementering av solcellsanläggningar i den bebyggda miljön. Workshoparnas resultat visade att

beställarna upplever regelverk och saknaden av möjlighet att dela på solelen som de två största hindren vid solcellsprojekt. För leverantörerna var hindren kopplade till avsaknaden av stabilt bidragssystem och kunskapsbrist.



## Sammanfattande kommentarer

Det stora gemensamma hindret för utbyggnad av solcellssystem i länderna som företrädde vid workshopen, är att varje anläggning dimensioneras för att undvika att mata in sol till elnätet. En sådan hantering utgör självklart ett stort hinder för en stark tillväxt.

Sammanfattningsvis kan sägas att hinder som tidigare diskuterats på EU-nivå inom PV Legal<sup>6</sup> och PV GRID<sup>7</sup> på nytt behöver ses över och revideras för att öka utveckla möjligheter att öka egenanvändning av solceller. Kombinationen lokalt producerad solceller kopplad till utvecklingen inom decentraliserad lagring av el liksom elektrifierad fordonsflotta skapar behov av att möjliggöra system i medlemsländerna där dessa kan ingå. För att kunna upprätta detta i de enskilda länderna, ser samtliga behov av förenkling av komplicerade regelverk liksom nationell förståelse för EU lagstiftning.

Avslutningsvis belyste workshopens deltagare att det finns behov av att utnyttja befintliga nätverket inom solceller och smarta nät, till exempel ETIP PV, ETIP SNET, IEA

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/pv-legal>

<sup>7</sup> <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/pv-grid>

PVPS. Att koppla arbete hit skulle ge möjligheter att identifiera juridiska möjligheter att utveckla möjligheter för ökad egenanvändning av solen i de europeiska länderna.

Vidare steg ska ändå diskuteras som en fortsättning av detta initiativ och experter är inbjudna till en fortsättning. Nästa möte inom detta initiativ för egenanvändning av solen hålls i Österrike i maj 2019. Se organisatörens sammanfattning samt information om nästa möte här: <https://www.avantsmart.at/de/ueber-uns/news/113-re-shaping-the-energy-system-by-integrating-renewable-energy-on-a-regional-basis> där workshopens huvudsakliga resultat sammanfattas enligt följande:

1. We have to support policy development that enhances transition processes in society by enabling new business models in a new regulatory and legal framework.
2. We need to find new ways to implement community self-consumption projects. How can we share energy locally within the given framework? Currently so called regulatory sandboxes are established in certain member states in order to develop new business models and to report back the results to the regulator.
3. We need to support transition processes that occur despite slow policy development.



*Medverkande vid workshopen i Bryssel vid Bequerel Institute.*

## Bilagor

Presentationer från workshopen

1. SET-Action4\_Introduction\_M\_Heubner
2. Self\_Consumption\_trends\_in\_PV\_G\_Masson
3. Community\_Self\_Consumption\_Project\_J\_Swens
4. Speeding up for change\_Melinda\_Risto\_Midemalm
5. The\_importance\_of\_PV\_self\_consumption\_on\_multi\_family\_C\_Winkler
6. PV\_Self\_Consumption\_Projects\_in\_Germany\_H\_Will
7. Innovation\_Lab\_Act4Energy\_M\_Niederkofler
8. Regional\_Energy\_Cooperatives\_R\_Wagner
9. Active\_Demand\_side\_Management\_T\_Guery