

Energimyndighetens titel på projektet – svenska <b>SolEl i Ludvika - Kapacitetsutveckling</b>	
Energimyndighetens titel på projektet – engelska <b>SolarPower in Ludvika – capacity development</b>	
Universitet/högskola/företag <b>AB Samarkand2015</b>	Avdelning/institution <b>High Voltage Valley</b>
Adress <b>Box 832, 77128 Ludvika</b>	
Namn på projektledare <b>Kathrine Abrahamsen</b>	
Namn på ev övriga projektdeltagare <b>Stefan Andersson Ludvika kommun, Birgitta Parling Andersson Ludvika kommun, Jacob Holgersson Ludvika kommun, Wilhelm Jacobsson ABB, Ulf Westman Ludvika Hem/Ludvika Kommunfastigheter, Jan Hedberg LudvikaHem/Ludvika Kommunfastigheter, Peter Ydersten VB Energi, Pablo Rey STRI, Frank Fiedler Högskolan Dalarna, Anthony Pereira AltPower, Thomas Fröbel GBI, Lisbeth Söderling High Voltage Valley, Lena Norrström Samarkand2015.</b>	
Nyckelord: 5-7 st <b>SolEl, energieffektivisering, fossilfritt hållbart samhällsbyggande, kunskapsspridning</b>	

## Förord

Denna slutrapport innehåller resultatrapporteringen för projektet ”SolEl i Ludvika - Kapacitetsutveckling” som har pågått under perioden juni 2016 - maj 2018. Det övergripande syftet med projektet har varit att tillsammans med relevanta aktörer utveckla processer som möter behovet av en grundstruktur för att införa och integrera miljövänlig energi – solel som en del av ett hållbart energieffektivt lokalt samhällsbyggande. Syftet har också varit att ta tillvara och implementera kompetensen som finns i regionen bland de världsledande företagen inom elkraft, energieffektivisering och transmission till de kommunala bygg- och planeringsprocesserna. En annan bärande idé genom hela projektet har varit att inkludera även möjligheten att koppla energilagring till solcellsinstallationerna för att bättre kunna ta hand om hela solelproduktionen. Är det möjligt för en kommun att kunna använda solel och annan fossilfri kraft som reservkraft vid en krissituation?

För det nu aktuella projektet har en projektgrupp svarat som består av personer från Ludvika kommun, ABB, Ludvika Kommunfastigheter/LudvikaHem, VB Energi, STRI, Högskolan Dalarna, AltPower och i viss mån även Grangärdebygdens intresseförening (GBI) tillsammans med High Voltage Valley (HVV)/AB Samarkand2015 som stått för projektledning och projektägarskap samt medfinansiering. Vi tackar Energimyndigheten, som har finansierat projektet samt de företag, organisationer och personer som har deltagit i projektet.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
Summary .....	3
Inledning/Bakgrund .....	3
Genomförande .....	4
Resultat .....	10
Diskussion.....	13
Publikationslista.....	14
Referenser, källor .....	14
Bilagor .....	14

## Sammanfattning

Ludvika kommun beslutade 2016 att öka produktionen av solenergi under de närmaste tre åren och 30 miljoner avsattes för investeringar i solel. Projektet Solel i Ludvika har som övergripande syfte haft att tillsammans med relevanta aktörer utveckla processer som möter behovet av en grundstruktur för att införa och integrera miljövänlig energi – solel som en del av ett hållbart samhällsbyggande. Syftet har också varit att ta tillvara och implementera kompetensen som finns i regionen bland de världsledande företagen inom elkraft, energieffektivisering och transmission till de kommunala bygg- och planeringsprocesserna. En bärande idé genom hela projektet har varit att arbeta för att koppla energilagring till solelsinstallationerna, för att kunna använda vid en krissituation med ett stort elavbrott.

I april 2018 invigdes de första två stora solelsinstallationerna i Ludvika kommun; Sporthallen, 1065m<sup>2</sup> och Brandkåren 247m<sup>2</sup>. Sammanlagt har de första två piloterna installerats med solpaneler som ger 140 600 kWh per år.

Andra resultat av projektet är att samarbetet med Högskolan Dalarna lett till att en annan av parterna i projektet, LudvikaHem deltar i ett Horizon2020 projekt (start 1 okt 2017) och ett ödriftsprojekt är igångsatt för att säkerställa elförsörjningen vid krissituationer med avbrott i det nationella elnätet. Ludvikas elförsörjning är en del av det nationella elnätet och om ett elavbrott skulle drabba mellersta Sverige vintertid skulle konsekvenserna bli mycket allvarliga. Ett nödkraftsystem baserat på solpaneler, energilager och smart styrning kan bli ytterligare en pusselbit för att minska beroendet av dieselgeneratorer som reservkraft. För att möta det ökande intresset för solel hos både privatpersoner och SME har solelsmässor, solelsfrukost, energimässa och seminarier mm anordnats.

En projektgrupp bestående av personer från parterna som ingått i projektet har drivit projektet. Projektgruppen har övergått till att bli en arbetsgrupp och utgör även fortsättningsvis en plattform för den fortsatta satsningen på solex och fossilfri elkraft i kommunen.

*Visionen är en helt lokalproducerad fossilfri elförsörjning i Västerbergslagen.*

## Summary

Ludvika has taken the decision to increase the production of solar energy in the coming three years. This project has focused on innovative models and methods for planning processes in cross-sectoral dialogue processes in partnership of public, private partners and academia. Case studies and pilot models have been analysed in order to learn how to better integrate and prioritise the installation of low carbon energy.

The aim has also been to utilize and implement the expertise of the region among world-leading companies in the field of electricity, energy efficiency and transmission to the municipal construction and planning processes. Another idea throughout the project has been to work to connect energy storage to solar installations to be able to use in case of a crisis with a major power outage.

In april 2018 the first two large solar installations were opened in Ludvika municipality; Sporthallen, 1065m<sup>2</sup> and fire brigade 247m<sup>2</sup>. In total, the first two pilots have been installed with solar panels that provide 140 600 kWh per year.

Another result of the project, is, that LudvikaHem now is one of the partners in a Horizon 2020 project, Energy Matching together with 15 other partners in Spain, France, Italy and Netherlands also including Högskolan Dalarna.

Another result of the project is that the studies has shown that Ludvika has a good potential to supply central parts of the city from an existing local hydro power plant and solar panels with energy storage, independent of the national grid. In the event of a crisis in which the entire power system is extinguished it could be possible to secure socially important functions by power produced by sun and water locally.

## Inledning/Bakgrund

Ludvika kommun har prioriterat en ökad solexproduktion för de kommande åren genom att avsätta 30 miljoner SEK för investeringar i solceller i befintliga byggnader och nybyggnation under åren 2016-2018. Detta beslut har möjliggjort att Ludvika kommun på allvar kan bli en föregångare för andra kommuner i omställningen till en fossilfri elförsörjning. Ludvika kommun behöver därför ha ett mer övergripande perspektiv för den fysiska planeringen i kommunen där en plan tas fram för vilka byggnader och eller områden för solcellsparkar som är

lämpliga. Aspekter som behov av takrenoveringar och energieffektiviseringsåtgärder behöver samordnas och planeras. Närhet till befintlig elinfrastruktur för att koppla till installationerna till elnätet är också en viktig faktor. Vi valde därför att skapa ett partnerskap med aktörer från breda samhällsgrupper i kommunen och regionen. HVV/AB Samarkand 2015 fick uppdraget att samla relevanta aktörer och tillsammans med dessa göra Ludvikas solelssatsning till en gemensam lärandeprocess för de ingående parterna.

HVV/AB Samarkand2015 har varit projektägare och även svarat för projektledning samt medfinansiering till projektet.

Samarkand2015 är ett regionalt utvecklingsbolag som ägs av ABB, Ovako, Landstinget Dalarna, Ludvika kommun och Smedjebackens kommun. Ett 40-tal företag, myndigheter, organisationer och skolor i regionen är medlemmar i Samarkand2015. Bolagets huvuduppdrag är att öka regionens attraktionskraft. Visionen för bolaget är; *Samarkand för ett innovativt, hållbart och attraktivt Västerbergslagen*. [www.samarkand2015.com](http://www.samarkand2015.com)

HVV, en del av Samarkand, är ett klusterinitiativ där akademi, stora företag, SME samt offentliga aktörer samarbetar för att säkra och vidareutveckla regionens världsledande position inom elkraftteknik. Motorn för klustret är ABB som med sina stora forsknings-, utvecklings- och testanläggningar är med och utvecklar och bygger nya världsrekord i överföringskapacitet för elkraft, nu senast med den 1100 kV transformator som utvecklats och byggts i Ludvika.

[www.highvoltagevalley.se](http://www.highvoltagevalley.se)

Gemensamma forsknings- och utvecklingsprojekt, stöd till enskilda innovationer, projektstöd, projektledning, mötesplatser, kommunikation, samarbete med andra kluster regionalt, nationellt och internationellt för att bidra till smart specialisering är viktiga funktioner inom HVV. Klustret ingår i två av regionens (Region Dalarna) utpekade styrkeområden, Energieffektivt samhällsbyggande och Avancerad Industri.

Projektet har genomförts under perioden 1 juni 2016 till 31 maj 2017 med förlängning efter ansökan till Energimyndigheten till den 31 maj 2018.

## **Genomförande**

En projektgrupp bestående av personer från parterna som ingått i projektet har tillsammans drivit och genomfört projektet. Detta har skett i olika mindre konstellationer beroende på typ av aktiviteter och behov av kompetens.

### **Projektparter som ingått i projektgruppen**

Ludvika kommun, genom framförallt Samhällsbyggnadsförvaltningens fastighetsstrateger och energirådgivare.

LudvikaHem/Ludvika kommunfastigheter, Byggavdelningen som utför drift och underhåll samt nybyggnation av kommunens fastigheter.

VB Energi/VB Elnät är ett elkraft- och fjärrvärmeproducerande energibolag med säte i Ludvika och Fagersta som äger sitt elnät.

ABB i Ludvika är sedan hösten 2017 en aktiv part i projektet. ABB i Ludvika gör en satsning på låg och mellanspanningsprodukter.

STRI är ett oberoende företag specialiserat inom högspänningsprov samt konsultation inom högspänningsteknologi och applikationer för elkraftsystem.

AltPower är ett internationellt världsledande SME inom utveckling, design och installation av förnybar energi.

Högskolan Dalarna, Energikompetenscentrum (EKC) och Centrum för solenergiforskning (SERC). EKC verkar inom kunskapsområdet Energieffektivt samhällsbyggande i Dalarna. SERC erbjuder bland annat två mastersprogram i solenergi.

GBI Grangärdebygdens intresseförening som bland annat arbetar för att främja hållbar utveckling av bygden genom konkreta och smarta insatser för miljö och klimat.

Projektgruppen har träffats regelbundet en gång per månad. Däremellan har olika mindre arbetsgrupper träffats för att planera och genomföra olika aktiviteter inom de olika arbetspaketen. (WP)

HVV har ansvarat för projektledning, samordning, kommunikation och resultatspridning av projektet.

WP1 Inventering och effektivitetsplanering

1:1 Effektivitetsplanering, definiering av miljö- och hållbarhetsmål, framtagande av digitala planeringsunderlag för integration i detaljplaner för solenergi i samhällsplaneringen.

Bostadsförsörjningsplan. Projektgruppen har lämnat synpunkter avseende Ludvika kommuns nya Bostadsförsörjningsplan där tydliga skrivningar om energieffektiviseringsaspekter, mål för energieffektivisering och Solel lämnades som förslag.

Solkarta – Ludvika kommun har som första kommun i Dalarna installerat en solkarta på sin hemsida. Syftet med solkartan är helt enkelt att få en uppfattning om effekten av solens instrålning. Såväl villaägare som företagare och samhällsplanerare kan enkelt se och beräkna hur mycket el solpaneler på taket skulle kunna inbringa. Energirådgivaren på Ludvika kommun som ingår i projektgruppen hade en lång kö av intresserade privatpersoner som ville se om deras fastigheter lämpade sig för solcellsinstallationer under Öppet Hus - soledagen den 9 maj 2017.

1:2 Inventering av befintliga byggnader för upprustning med ”solkraft” samt analyser av plats- och omvärldsförutsättningar.

Inventering har gjorts av såväl företag som akademi;

Utredning Solel och ekonomi – WSP,

Förstudie om Förutsättningar för byggande av en solcellsanläggning-  
Examensarbete, Energiteknik, Högskolan Dalarna

Presentation (av lämpliga) byggnader för solel i Ludvika kommun – AltPower

Européen Solar Engineering School

Design of PV and PV Hybrid Systems - projektarbete studenter  
mastersprogrammet SERC

ESES, PV DESIGN PROJECT REPORT – projektarbete studenter vid  
mastersprogrammet SERC

En Energikartläggning för en av piloterna, Sporthallen, har gjorts med syfte att visa på vikten av att ha ett helhetstänkande i satsningar som görs för att ställa om till fossilfri energiförsörjning. Vilka möjliga energieffektiviserings- och energibesparande åtgärder kan vidtas samtidigt som solceller installeras för att optimera effekterna ur ett hållbarhetsperspektiv såväl som ur ett ekonomiskt perspektiv? Den här typen av parallella processer med ett helhetsperspektiv kan bidra till att effektbehoven sänks och övergången till fossilfri energi blir enklare och mer hållbar.

De olika utredningarna/underlagen har presenterats, värderats och diskuterats i projektgruppen.

.

1:3 Värdering och prioritering av ”solkraft” – piloter

Under projekttiden har arbetet haft stort fokus på att värdera och prioritera solkraftspiloter. Högskolan Dalarna har genom studentarbeten; projektarbeten och examensarbeten bidragit med förslag på lämpliga piloter. Under hela projekttiden har en expert också bidragit med kunskaper och inspel för att ta fram de bäst lämpade kommunägda fastigheterna i Ludvika för solcellsinstallationer.

Två fastigheter i centrala Ludvika; Sporthallen och Brandkåren identifierades som solkraftspiloter och lämpliga som de första stora objekten. Underlag, upphandling och installation har skett under hösten 2017/2018. Processerna har tagit tid och innehållit mycket lärande. Takreovering drog ut på tiden och upphandlingsprocessen var ny för alla parter. För de två kommande piloterna kommer processen att gå mycket snabbare och upphandlingen är i full gång.

De två fastigheterna har även ur ett säkerhetsperspektiv pekats ut som viktiga i

händelse av en krissituation. I projektgruppen startade ganska tidigt tankar och idéer om på att skapa en s.k. ”ödrift” med hjälp av den planerade utbyggnaden av solet och befintlig vattenkraft i Ludvika för att säkerställa viktiga samhällsfunktioner vid ett elavbrott. En mindre förstudie har genomförts för att se om och iså fall hur utbyggnaden av solet kan bidra till att säkerställa Ludvikas behov av el vid krissituationer. Detta skulle möjliggöra att reservkraft i form av diesel kan ersättas genom sol från kommunens installationer av solet som lagrats i energilagrar

Under 2018 har fortsatta studier visat att det finns förutsättningar för att Ludvika kan bli självförsörjande av fossilfri kraft med lokalproducerat vatten, vind och solkraft. Redan idag är Ludvika helt självförsörjande vissa dagar.

## WP2 Kunskapsspridning Solet i Ludvika

### 2:1 Kvalitativ undersökning- bland medborgare

I månadsskiftet december/januari 2017 genomfördes en soletsenkät som distribuerades via maillistor, sociala medier och annons i lokaltidningen. 295 personer svarade på enkäten och svaren visade att det finns ett stort intresse för att lära mer om solet och energibolagen uppgavs vara den part som man i första hand vänder sig till för att få information kring installation av solet. HVV ansvarade för framtagande av enkät och spridning, sammanställning och presentation, se bilaga med enkät och sammanställning av resultat.

2:2 Program för kunskapsspridning som sprider information kring hur Ludvika kommun avser att arbeta med sol-el inom ramarna för EU 2020 och projektets effektmål

Nedan listas några av de aktiviteter som genomförts för att bidra till kunskapsspridningen om solet.

**Två seminarier** (båda den 28 september) Förnyelsebar energi som verktyg i omställningen mot ett hållbart samhälle, har genomförts med Johan Ehrenberg ETC EL. Föreläsningarna skedde i samarbete mellan GBI (Grangärdebygdens intresseförening), Svenska kyrkan, Ludvika kommun, ABF och High Voltage Valley.

Vid Byggdialog i Dalarnas **seminarium** Solcellsteknik den 25 oktober 2017 medverkade HVV tillsammans med Ludvika kommun med en presentation av projektet.

En **Solelsfrukost** genomfördes den 21 mars 2017 som ett resultat av intresset för solet som framkom i soletsenkäten.

Programmet innehöll information från bland annat VB Energi och Skatteverket. Frukosten arrangerades av HVV i samarbete med Ludvika och Smedjebackens energirådgivare. Frukosten ingick i en Hållbarhetsvecka som genomfördes i Ludvika under 20-24 mars 2017.

56 personer deltog, privatpersoner, företagare samt föreningar

**Öppet hus** – Solel genomfördes 9 maj 2017 där Ludvika och Smedjebackens solkarta premiärvisades. För att få svar på om det är möjligt och lönsamt, att installera solceller, hade energi- och klimatrådgivare i Ludvika och Smedjebackens kommun, tagit fram en solkarta för de båda kommunerna, den första i Dalarna. På den interaktiva kartan visades vilka hus som lämpar sig för solceller och i så fall vilken del av taket som passar bäst. Kartan visar även hur mycket energi takytan kan producera. Räcker den för husets behov och kan det till och med bli energin över för att sälja, under vissa perioder.

Bengt Stridh fanns också på plats. Han står bakom den mest innehållsrika webbsidan inom solel, bengtsvillablogg.info. Förutom Kommunens energi- och klimatrådgivare fanns också VB Energi, Högskolan Dalarna och ett 10 tal SME inom området; Dala Solenergi, Solelit och Francks kylindustri, ETC, Klimatmontage, Kenneths Elservice m.fl.

Intresset var stort och ett femtiotal besökare kom för att få veta om deras hus lämpar sig för solel, för att prata solel med den lokala elleverantören och för att få information om möjliga lösningar och paket för installation. HVV var ansvariga för arrangemang, marknadsföring och mötesplats.

Solelsprojektet presenterades i samband med **HVV's Powerful Innovation Day** den 29 mars. ABB kommer att börja en satsning på lågspänning. De har många produkter som skulle kunna användas. De kommer att delta i ödriftsprojektet och vill gärna vara med på våra Solel's möten för att lära sig och kanske även kunna bidra till projektet.

**Invigningen av solcellsinstallationerna** vid Sporthallen och Brandkåren skedde den 17 april 2018. En **Energimässa** arrangerades i samband med invigningen. Fem SME företag i solelsbranschen samt VB Energi och Länsstyrelsen fanns på plats. **Lunchföreläsning** anordnades "Från ide till färdig anläggning" av Johan Lindahl, en av Sveriges främsta solenergiexperter och talesperson för branchorganisationen Svensk Solenergi. Eventet annonserades i lokala medier; Väsman Runt och Annonssbladet. Såväl invigningen som Energimässan och föreläsningen lockade ett hundratal besökare; skolklasser, privatpersoner och SME,

Samma dag på **Årets Powerful Innovation Day 2018** där temat var *Framtidens smarta elnät - det hållbara energisystemet* presenterades projektet också. Ett femtiotal deltog på PID 2018.

**Tidningsartiklar** i Annonssbladet och Näringslivsnytt samt Byggdialogens nyhetsbrev.

Artikel i DT.se i samband med invigningen

VB Energi har skapat ett **informationsmaterial** på sin hemsida [http://www.vbenergi.se/priser\\_tjanster/elnat/smalkalig-elproduktion.aspx](http://www.vbenergi.se/priser_tjanster/elnat/smalkalig-elproduktion.aspx)

WP3 Solels innovationer -Partnerskap



### 3:1 Public Private Partnership

Högskolan har under projektet bidragit med omvärldsbevakning inom området och presenterat olika exempel på hur man kan finansiera solanläggningar, bland annat andelsägda system med ekonomiska föreningar där allmänheten bjuds in att köpa andelar och system med att leasa anläggningar. Här har projektet inte kommit så långt som målsättningen var men det är ett område som arbetsgruppen kommer att arbeta vidare med.

### 3:2 Aktörer i samverkan

Projektgruppen har förändrats och utvecklats under projekttiden.

Nya aktörer har tillkommit till projektet och olika aktörer har bildat arbetsgrupper beroende på inriktningen på områden som valts som t.ex., planering och val av lämpliga byggnader, ödrift, kommunikation etc.

Målgrupper som involverats i projektet har varit kommunala verksamheter, bostadsbolag, SME inom solel, ideella föreningar och allmänheten.

Svenska kyrkan har visat stort intresse för projektet och har fått hjälp genom kontakter och stöd från projektgruppen att komma igång med solelsinstallation

Högskolan kommer att satsa på att stödja Handeln, t.ex. de stora matvaruaffärerna som har stora lokaler som kan lämpa sig för solcellsinstallationer och är storförbrukare av el genom sina kyl och frysanläggningar. Här kan arbetsgruppen agera dörröppnare med sina lokala anknytning.

### WP 3:3 följeutvärdering

Energikompetenscentrum, EKC och SERC vid Högskolan Dalarna, har medverkat i projektet sedan start. Medverkan har skett i projektgruppen där de funnits med och kommit med inspel under hela projektet och även fångat upp idéer och behov från övriga i projektgruppen. EKC har bidragit med såväl egen kunskap, som omvärldsbevakning från övrig forskning inom området samt ett antal studentarbeten.

Flera i projektgruppen har också deltagit i den distanskurs för upphandling av solceller som EKC/Högskolan Dalarna genomfört vid två tillfällen under projekttiden.

Två Stora projektarbeten under hösten 2017 genomfördes av 13 av studenterna på deras Mastersutbildning i Solenergi, två exjobb under våren 2018 och samarbetet fortsätter även efter projektslut med nya projekt och mastersuppdrag.

## Resultat

- Planering, upphandling och installation av två byggnader som ligger centralt i Ludvika; Sporthallen och Brandkåren. Sammanlagt har de första två piloterna installerats med solpaneler som ger 140 600 kWh per år. Detta gör Ludvika till den kommun i Dalarna som ligger i topp när det gäller satsning på sol. Solelsproduktionen kan följas i en app; sunny portal och en digital skylt vid ingången till de två byggnaderna visar aktuell produktion samt ackumulerad produktion sedan start.

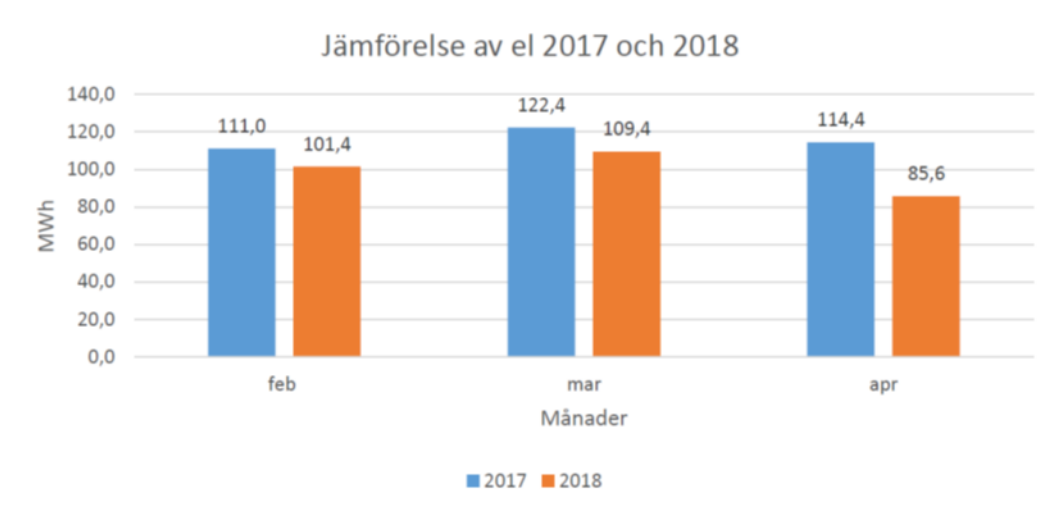


Diagram 3: Visar en jämförelse av elanvändningen mellan februari – april mellan åren 2017 och 2018.

Diagrammet visar redan nu en påtaglig reduktion av elanvändningen sedan solcellsinstallationen togs i bruk i februari.

- Upphandling av solcellssystem pågår för nästa piloter; en högstadieskola (Kyrkskolan) samt ett äldreboende (Ängsgården) pågår som är två objekt som är framtagna med hjälp av bland annat studentprojekt genomförda av mastersstudenter på SERC (solenergiprogrammet) vid Högskolan Dalarna.
- En arbetsgrupp har skapats för att arbeta med planering av laddinfrastruktur för den förväntade övergången till alltfler elfordon. Ett arbete för att ta fram en gemensam plan för laddinfrastruktur för elfordon i Ludvika och Smedjebacken har påbörjats och ett seminarium planeras under hösten 2018. I det arbetet kommer också Fagersta kommun att delta. Tidigare har, som ett första steg, ett gemensamt seminarium genomförts med Mälardalens Energi som ligger i framkant inom området.
- Det nära samarbetet mellan parterna i projektgruppen har lett till att LudvikaHem tillsammans med Högskolan Dalarna nu ingår som en parter i ett Horizon2020 projekt; *EnergyMatching*, tillsammans med 15 andra parter i Italien, Spanien, Frankrike, Nederländerna och Sverige. Projektstart var oktober 2017 och kommer att innebära att en av

LudvikaHems hyresfastigheter (tre hyreshus), kommer att förses med solceller tillsammans med värmepumpar från Nibe och det svenska bolaget Ferroamps teknik för likström. Tre demoanläggningar ska byggas med byggstart 2019. Övriga två demoanläggningar kommer att finnas i Frankrike och Italien. I den svenska demoanläggningen kommer PV + batterilager + DC-nät mellan minst 2 byggnader att ingå. Projektet kommer att pågå i 5 år.

10-11 april 2018 genomfördes ett projektmöte för hela projektet i Ludvika med 35 deltagare från 5 olika länder. LudvikaHem och HVV stod som värdar för mötet och representanter från vår projektgrupp fick under besöket tillfälle att informera om Solel.

- Projektet har lett till fördjupat samarbete med Högskolan Dalarna och deras energi och kompetenscentrum (EKC) tillsammans med SERC (solenergiprogrammet). EKC har bidragit med både projektarbeten och examensarbete för att hitta lämpliga fastigheter för installation av solel. De har varit väldigt aktiva i projektgruppen under hela projektet och värderat och kommit med inspel och idéer till processen. Samarbetet fortsätter efter avslutat projekt och planering finns för bland annat nya projekt och examensarbeten för studenter.
- En energikartläggning har genomförts för att kartlägga en av piloternas, Sporthallen, energianvändning samt hitta åtgärdsförslag för att optimera denna och därmed de totala energikostnaderna parallellt med installation av solcellssystemet. Dessa energieffektiviseringsförslag bidrar också till en direkt eller indirekt minskad miljöpåverkan. Denna kartläggning visar att det finns en rad åtgärder som kan vidtas. Målet är att alla piloter och kommande solcellssatsningar ska innehålla den här typen av integrerad energikartläggning. Detta för att uppnå största möjliga hållbara energibesparing (=kostnadsbesparing) samtidigt som Ludvika bygger för övergången till fossilfri energiförsörjning. Aktuell kartläggning för Sporthallen visar att solcellsinstallation tillsammans med energieffektivisering och energibesparingsåtgärder kan ge besparingspotential med 359 000 kr/år, sammanlagt 426 MWh.
- Ödriftsprojekt – Under projektiden har ett en arbetsgrupp bestående av personer från STRI, ABB, VB Energi, Högskolan Dalarna och HVV arbetat med en projektidé som handlar om att säkra strömförsörjningen till ett antal kritiska fastigheter i Ludvika kommun i det fall att mellersta Sverige drabbas av ett större elavbrott.

I Ludvika finns goda förutsättningar för att mata ett mindre geografiskt område från ett befintligt lokalt vattenkraftverk samt solpaneler med energilager, så kallad ö-drift. När systemet är installerat kommer kommunledning, IT-central, räddningstjänst, uppsamlingsplats och tankställe att ha strömförsörjning. Fjärrvärmeverket i Ludvika som matar till de berörda byggnaderna kommer också att kunna fortsätta fungera tack vare den lokala ödriften.

Målsättningen är att systemet ska matas från uteslutande fossilfria energikällor med avseende på den solel som nu ska installeras och den befintliga vattenkraft som finns tillgänglig lokalt i Ludvika

Ett första underlag; ***Solel, energilager, ödrift och självförsörjning förstudie*** har tagits fram under projekttiden och nu planeras för kommande steg för att fördjupa de tekniska studierna, systemering, dimensionering och kostnadsberäkningar. Kan det till exempel vara möjligt att ersätta de dieselaggregat som används vid krissituationer med energilager för att trygga samhällsviktiga funktioner.

I nästa steg, beroende på resultat, planeras för installation av den utrustning som krävs för ett fullt fungerande ödriftsystem som samtidigt är tänkt att bli en pilot- och demonstrationsanläggning. Ett tekniskt underlag för upphandling av energilager är påbörjat.

En Ansökan till Klimatklivet har lämnats in till Naturvårdsverket via Länsstyrelsen. Det finns ett starkt stöd för att fortsätta arbetet och såväl Ludvika kommun som flera av de andra parterna kommer att medfinansiera.

Vi kommer att undersöka möjligheterna att söka resterande medel som krävs för att kunna investera och installera detta system hos projektfinansiärer som MSB, Vinnova, Energimyndigheten och Tillväxtverket.

- Vi ser att intresset för solel ökar bland privatpersoner och SME. Våra events har lockat många fler besökare än vad vi hade förväntat oss. Tyvärr har vi inte kunnat mäta hur många som faktiskt tagit steget och investerat i egen solel.
- Nya frågor dyker upp;  
Hur många fastighetsägare finns det i Ludvika som installerat solceller på sina tak? Brandkåren efterfrågar information och kunskap kring om och vad detta innebär i samband med t.ex. brandsläckningsarbete.  
Utbildning och certifiering för de som monterar paneler. Möjliga utbildningar för Högskolan Dalarna?
- Under projektets gång har ett amerikanskt företag inom solel, SolarDock, <http://solardock.com/> visat intresse för att förlägga sin produktion av solpaneler till Ludvika. Företaget som är stora inom solel söker sig till den skandinaviska marknaden och ser hela Europa som potential. Två tänkbara lokala SME; Vilas och MVUSAB har fått förfrågning om att bli tillverkare. Kontakterna har etablerats via AltPower.

## Diskussion

*Solel i Ludvika* är ett projekt som gett många ”ringar på vattnet” och visar hur oerhört viktigt det är att samla alla de aktörer och den kompetens som finns lokalt för att bygga framtidens fossilfria hållbara samhälle.

Samarbetet fortsätter i de arbetsgrupper och olika inriktningar som påbörjats. Relationer och nätverk har byggts och arbetsgrupper och samarbeten skapats som nu fortsätter att utgöra plattform för den fortsatta satsningen på solel i kommunen tillsammans med utbyggnaden av laddinfrastruktur, ödriftstänkandet och den nya visionen att hela Ludvikas behov av el ska ske med lokalproducerad fossilfri elkraft.

En viktig förutsättning för att lyckas i detta är att ha en ”styrgrupp” med ansvariga tjänstemän, chefer och politiker som får ta del av arbetet och ta ställning till gemensamma frågor.

Ludvika kommuns tydliga satsning på Solel har också bidragit till att privatpersoner och SME blivit mer intresserade av solel vilket är vår slutsats av det stora intresset för vår solelsfrukost och öppet hus solel. Projektet har också blivit en plattform för möten mellan det offentliga, privatpersoner och SME kring solel och energifrågor.

Genom projektet har det också skapats möjligheter att ta tillvara de kompetenser inom elkraft som finns i Ludvika och ta in morgondagens teknik i det lokala samhällsbyggandet.

Högskolan Dalarna har lyft fram Solel i Ludvika som ett gott exempel på hur samhällsviktiga funktioner och akademi kan samarbeta för att bidra till att en kommunal satsning på solel blir något mer än bara solceller på några tak.

Utmaningen i projektet har visat sig finnas i organisatoriska förhållanden. Ludvika kommun är ägare av de fastigheter där det bedrivs kommunal verksamhet och LudvikaHem/Ludvika kommunfastigheter är ansvariga för allt byggande, underhåll och drift av fastigheterna. Beslutet om medel för satsningarna ligger hos kommunen. Detta har gjort att processen dragit ut på tiden eftersom det har funnits oklarheter i rollfördelning och ansvar för processen.

Projekttiden var kort 1 juni 2016 – till 31 maj 2017 och startsträckan blev lång. Att få igång processer tar tid och när projekttiden var slut var många aktiviteter igångsatta men ännu inte helt genomförda. Tack vare Energimyndighetens beslut att förlänga projekttiden så har vi kunnat uppnå flera konkreta resultat och nu fortsätter arbetet i arbetsgruppen som tillsammans arbetar för målet; att bygga för en helt lokalproducerad fossilfri elförsörjning i Västerbergslagen med hjälp av lokal världsledande kompetens inom elkraft och energiöverföring.

## Publikationslista

### Referenser, källor

### Bilagor

Administrativ bilaga, bilaga 1

Presentation (av lämpliga) byggnader för solex i Ludvika kommun – AltPower Anthony Pereira, bilaga 2

Ludvika PV Tender, bilaga 3

Rapport WSP Utredning solex och ekonomi, bilaga 4

Resultatsammanställning, solenkät, bilaga 5

Förstudie om förutsättningar för byggande av en solcellsanläggning – Examensarbete Energiteknik, Högskolan Dalarna, bilaga 6

Design of PV and PV Hybrid Systems - projektarbete mastersprogrammet SERC, Högskolan Dalarna, bilaga 7

ESES, PV DESIGN PROJECT REPORT – projektarbete mastersprogrammet SERC, Högskolan Dalarna, bilaga 8

Rapport Solex, energilager, ödrift och självförsörjning förstudie, Gustavo Pinares, Oscar Lennerhag – STRI, bilaga 9

EnergyMatching, bilaga 10

Rapport, Energikartläggning av Ludvika sport- och simhall, Industriell Laststyrning, bilaga 11

Tidningsartikel Dalarnas tidning, bilaga 12

[http://www.vbenergi.se/priser\\_tjanster/elnat/smaskalig-elproduktion.aspx](http://www.vbenergi.se/priser_tjanster/elnat/smaskalig-elproduktion.aspx)

<http://www.ludvika.se/byggabomiljo/energi/energiochklimatradgivning/solkartanforludvikakommun.4.18545328161499d8c3b6d015.html#.W17-deRIJaQ>