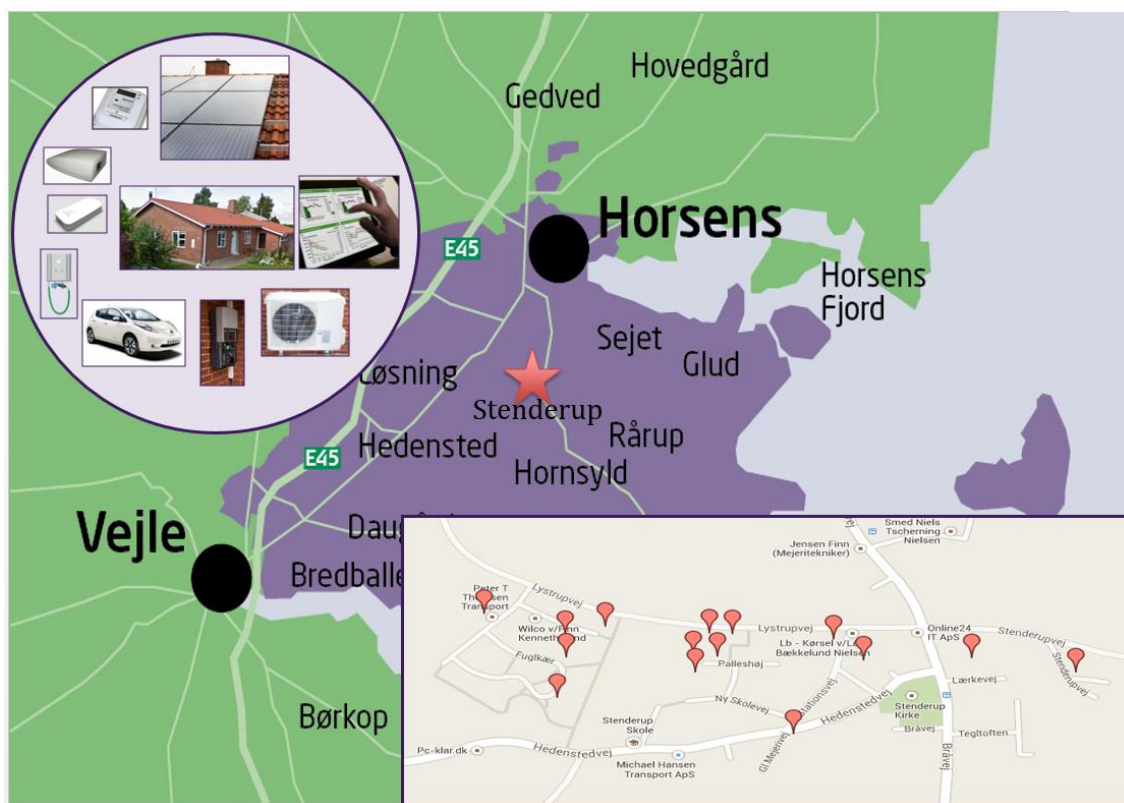


Demonstrationsprojekt om luft/vand varmepumper med eksisterende gaskedel som "lager"

Delrapport i opgave for Energistyrelsen om gennemførelse af demonstrationsprojekter om varmepumper eller andre VE-baserede opvarmningsformer.

Udarbejdet af Insero Energy



Resume	3
1 Baggrund	4
2 Forretningsmodellen	5
3 Demonstrationsprojektet	6
3.1 Kontakt til husejere	7
3.2 Anvendt teknologi	8
3.3 Projektering og installation.....	9
3.4 Driftsdata og resultater.....	10
3.5 Fakturering.....	10
4 Erfaringer og udfordringer	12
4.1 Tekniske erfaringer og udfordringer	12
4.2 Økonomiske og juridiske erfaringer og udfordringer	13
5 Konklusion	14

Resume

Nærværende demonstrationsprojekt har haft til formål, at afprøve en ny og innovativ forretningsmodel for salg af varme fra varmepumper i kombination med en eksisterende naturgaskedel, hvor Insero Energy har tilbudt husejere med gasfyr at supplere med en VE-baseret varmeforsyning fra varmepumper, som Insero Energy ejer og drifter. Insero Energy sælger herefter varme til husejerne leveret fra den installerede varmepumpe. Varmeforbruget bliver målt af en varmemåler, der bliver aflæst af Insero Energy og afregnet efter samme principper som en fjernvarmeforsynet forbruger.

Forretningsmodellen bygger på de samme principper som fjernvarme, men med den væsentlige forskel at varmeproduktionsanlægget er placeret direkte hos varmeaftageren. Konceptet indebærer, at kunden kender sin udgift til varme, samtidig med at ansvar og usikkerhed forbundet med varmepumpen (investering, installation, drift, service og optimering) håndteres af en professionel part.

Demonstrationsprojektet har involveret 7 installationer i Insero Live Lab i Stenderup ved Horsens. Insero Live Lab er et demonstrationsprojekt, der var i gang før igangsættelsen af Energistyrelsens demonstrationsprojekt. I Insero Live Lab er der blevet testet flere forskellige teknologier og forretningsmodeller involverende solceller, forskellige varmepumpetyper, elbiler og styringsautomatik.

I projektet får husejere installeret en prisbillig varmepumpe i tilknytning til deres eksisterende gaskedel. Varmepumpen står for leveringen af størstedelen af varmen (grundlast), mens gaskedlen fungerer som back-up, når varmebehovet overstiger kapaciteten i varmepumpen, typisk ved produktion af varmt vand. Hybridløsningen sikrer fleksibilitet i forhold til elsystemet, hvor gaskedlen fungerer som backup, hvis elsystemet er presset. På lang sigt forventes naturgas at blive erstattet med dyrere grøn gas. Her kan en hybridløsning være økonomisk fordelagtig både privat- og samfundsøkonomisk.

Rapporten beskriver, hvorledes husejerne har fået installeret en varmepumpeløsningen, samt en datalogger, der opsamler energidata og sender dem til en IT-plattform i Skyen. Efter idriftsættelsen har Insero Energy solgt varme og løbende overvåget driftsdata fra varmepumperne for at sikre en høj effektivitet og rettidig service og vedligehold. Insero har på baggrund af forbrugsdata beregnet og opkrævet en á-conto betaling, som er korrigeret med det faktiske forbrug ved årets udgang.

Grunden til at Insero Live Lab blev valgt som case i Energistyrelsens demonstrationsprojekt var, at vi allerede var i gang med at rekruttere husejere og at vi på denne måde hurtigt kunne komme i gang med at få erfaringer i forhold til aftaler med installatører, valg af udstyr og dataopsamlingsplatform, samt grundlag for fakturering. Denne viden er så blevet inddraget i de øvrige demonstrationsprojekter og ligger også til grund for det setup, som Insero Energy har afprøvet sammen med Brædstrup Fjernvarme i demonstrationsprojektet *Ny VE-baseret varmeforsyning i en hel by*. Af den grund er der et vist overlap mellem de to delprojekter.

Demonstrationsprojektet har haft en del udfordringer, som er beskrevet i rapporten. Der er derved opnået værdifuld information om praktiske udfordringer og økonomiske forhold, som har afgørende indflydelse på den foreliggende business case, og hvorledes den initierende forretningsmodel kan optimeres. På baggrund af de opnåede resultater i demonstrationsprojektet har Insero Energy valgt pt. ikke at gå videre med hybrid-teknologien i det nyetablerede selskab *Best Green*.

1 Baggrund

I Energistyrelsens rapport fra 2011 *Varmepumper i helårshuse* blev der peget på barrierer for udbredelse af varmepumper i form af bl.a. etableringsprisen, usikkerhed om varmeøkonomien, samt begrænset troværdighed til installatørerne i forbindelse med rådgivning og dimensionering. Barrierer har bevirket, at der fortsat ikke for alvor sker en omstilling hos bl.a. private husejere uden for fjernvarme- og naturgasnettet. Barriererne gør, at der savnes aktører, der kan fremme udbredelsen af varmepumper og som kan understøtte de politiske ambitioner på klimaområdet.

Energistyrelsen har derfor igangsat flere projekter der skal søge at finde løsninger på disse barrierer. Et er disse projekter er "*Gennemførelse af demonstrationsprojekter om varmepumper eller andre VE-baserede opvarmningsformer*", hvor nærværende del-rapportering omhandler et af de demonstrationsprojekter, der er gennemført.

I dette demonstrationsprojekt har det været formålet at afprøve både en ny teknologi i form af en hybridløsning mellem en lille luft/vand varmepumpe og en gaskedel, samt et nyt forretningskoncept for salg af varme i stedet for salg af udstyr. Formålet har ført og fremmest været at opnå værdifulde driftserfaringer til brug i en videre forretningsudvikling. Udgangspunktet er, at forbrugernes økonomiske og teknologiske usikkerhed og finansieringsbehov minimeres, samtidig med at kvaliteten og driften af varmepumperne og integrationen med el- og naturgassystem system håndteres af en kompetent servicepartner.

Demonstrationsprojektet er en del af et samlet projekt under Energistyrelsen, som søger at udvide anvendelsen af VE-baserede opvarmningsformer gennem udvikling af nye forretningsmodeller, så VE-baserede opvarmningsformer bliver et attraktivt alternativ til olie- og naturgas for en større andel bygningsejere. Det skal bidrage til at understøtte en konvertering til en VE baseret opvarmningsform, som kan sikre en udfasning af oliefyr og det langsigtede mål om at være uafhængig af fossile brændsler i 2050.

Forretningskonceptet har taget udgangspunkt i den model, som er beskrevet i rapporten fra Energistyrelsen *Forretningskoncept for udfasning af oliefyr med særlig fokus på fjernvarmeværker som leverandører af varme i Område IV*¹.

¹ http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/Nyheder/2014/forretningsmodel_for_udfastning_af_oliefyr.pdf.

2 Forretningsmodellen

I demonstrationsprojektet har Insero Energy tilbudt ejere af helårshuse med gasfyr i områder uden fjernvarmenet at få installeret en mindre luft/vand varmepumpe til at dække den største part af varmforsyningen til huset. Den eksisterende gaskedel skal derefter kun producere varmt vand og fungere som spidslastanlæg på kolde dage. Anlægget ejes og drives af Insero Energy i en 2-årig forsøgsperiode, hvorefter ejerskabet overgår til husejeren. Der er indgået en drifts- og serviceaftale, hvorefter Insero Energy sælger varme til husejerne leveret fra den installerede varmepumpe. Varmen afregnes, som ved almindelig fjernvarme.

Forretningsmodellen bygger på de samme principper som fjernvarmen, men med den væsentlige forskel at varmeproduktionsanlægget er placeret direkte hos varmeftageren. Kernen i forretningsmodellen er at drive forretning på installation, salg af varme, support og drift og service af varmepumper hos private husstande. Kunden kender sin udgift til varme i kr. pr. kWh varme leveret fra varmepumpen, samtidig med at ansvar og usikkerhed forbundet med varmepumpen (investering, installation, drift, service og optimering) håndteres af professionelle.

Insero Energy ejer de elementer, som kan fjernes fra boligen, som omfatter varmeoptagersystem, kompressor, styringsautomatik og måleudstyr. Husejeren er ansvarlig for, og ejer af, centralvarmesystemet inklusive det eksisterende gasfyr. Det ejermæssige snit ligner afgrænsningen i forbindelse med traditionel fjernvarme, hvor værket ejer rør til bygningen (analogt med varmepumpens ude-del), evt. varmeveksler samt måler.

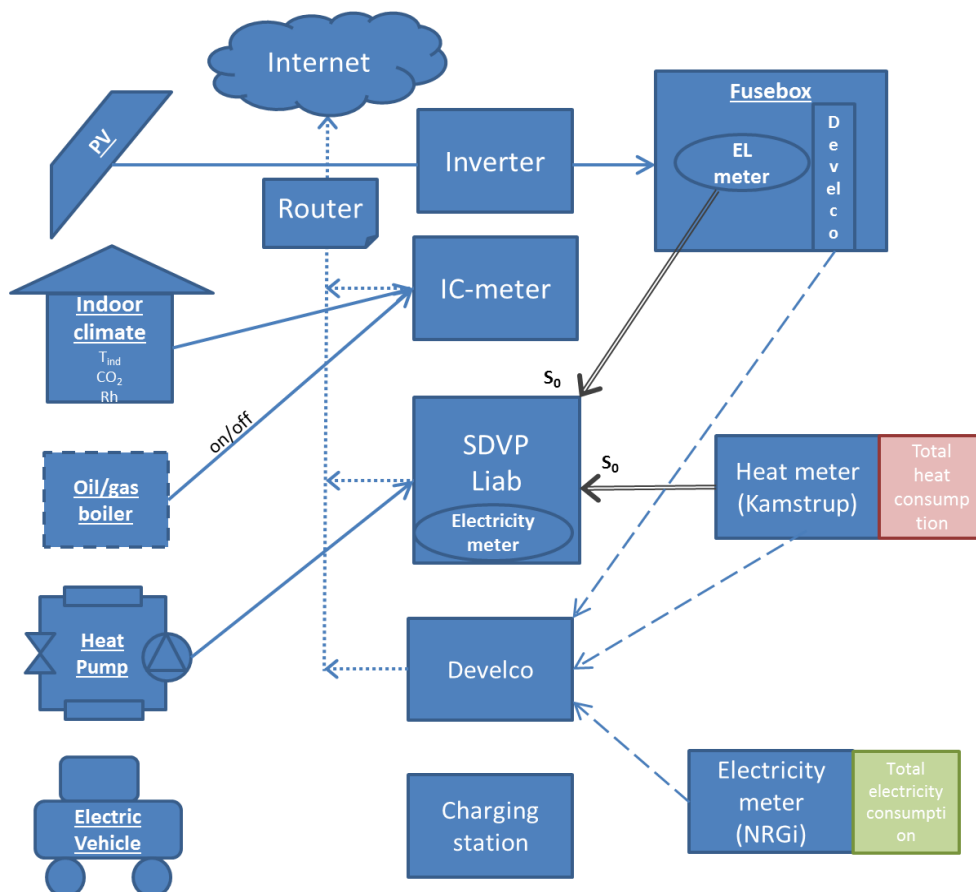
Insero Energy har været ansvarlige for at udvikle det nødvendige aftalemæssige grundlag og opstille de betingelser, som husejerne i demonstrationsprojektet er blevet præsenteret for og har underskrevet. Der henvises i øvrigt til rapporten *Forretningskoncept for udfasning af oliefyr med særlig fokus på fjernvarmeværker som leverandører af varme i Område IV* for uddybende beskrivelse af forretningsmodellen.

3 Demonstrationsprojektet

Dette demonstrationsprojekt har været en del af Insero's store Live Lab projekt, hvor boligejerne ud over varmepumper også blev tilbudt installation af solceller og styringsautomatik, samt leasing af en elbil i 1 år.

Formålet med Insero Live Lab var at afprøve forskellige energiteknologiers sammenspil i forhold til det omkringliggende el- og gassystem, samt at afprøve nye forretningsmodeller for udbredelse af ny energiteknologi. Den tidligere regering (S-R) arbejdede for, at el- og varmeforsyningen skulle være fossilfri i 2035. Det har konsekvenser for husejere, som i dag opvarmes med naturgas, og som ad åre vil være tvunget til at søge nye kilder til opvarmning. Energistyrelsens analyse af gasinfrastrukturen² viser, at målet om en 100 pct. VE-baseret opvarmning i 2035 ville kræve, at brugen af naturgas til opvarmning reduceres markant til fordel for fjernvarme og elbaserede løsninger.

I den forbindelse skulle Insero udvikle en komplet aggregeringssoftware-løsning også kaldet en Smart Grid løsning for de involverede boligejere i forbindelse med et større EU projekt kaldet FINESCE.



Figur 2: Forskellige teknologier afprøvet i Insero Live Lab.

² Den fremtidige anvendelse af gasinfrastruktur. Energistyrelsen, 2014.

Dette har haft den konsekvens for Energistyrelsens demonstrationsprojekt, at det har været en delmængde af et større projekt og derfor har vi ikke kunnet skille de afprøvede teknologier og forretningsmodeller helt ud fra det samlede projekt.

3.1 Kontakt til husejere

Udvælgelsen af husejere til Insero Live Lab er sket i samarbejde med Horsens, Hedensted og Vejle kommuner. På baggrund af udtræk fra BBR registrene blev der udvalgt 1 landsby i hver kommune, der lå uden for fjernvarmeområder. Der blev udkrevet en konkurrence om at være med i Live Lab projektet og den landsby der kunne stille med flest potentielle medvirkende ville få tilbuddet om at komme med i projektet. Insero Horsens fonden tilbød i den forbindelse at medvirke med tilskud og med-finansiering af det udstyr som de deltagende husejere blev tilbudt. I alle tre byer blev gennemført borgermøder af flere omgange inden Stenderup i Hedensted kommune blev udvalgt.

Husejerne er blevet tilbudt en samlet pris for hele teknologipakken (solceller, elbiler, varmeanlæg og styringsautomatik) og det har ikke været muligt at differentiere på de forskellige løsninger. Kun de boligejere, der har valgt den fulde pakke kom med i projektet.

På den baggrund kan det økonomiske setup ikke direkte relateres til den forretningsmodel som vi ønsker at afprøve, fordi installationsprisen er "forurennet" med tilskud og udstyr som ikke er tænkt ind i den oprindelige forretningsmodel.



Figur 3. Hybridløsning i Stenderup, hvor en mindre varmepumpe supplerer en almindelig gaskedel.

Varmeanlægget, der blev tilbudt ejere af helårshuse med gasfyr, bestod af en mindre luft/vand varmepumpe til at dække den største part af varmeforsyningen til huset. Den eksisterende gaskedel skulle derefter kun producere varmt vand og fungere som spidslast anlæg på kolde dage.

Denne løsning blev tilbudt boligejerne i Stenderup sammen med solceller, ladestander til elbil og styringsautomatik til en samlet pris på 80.000 kr. inkl. moms. Herudover skulle husejeren forpligte sig på at lease en elbil i 12 måneder til en pris på ca. 2.500 kr./md. Boligejerne blev tilbudt den samlede pakke med en betydelig rabat på op til 50% i forhold til listepriiser og der er derfor ikke muligt at opgøre en særskilt pris for varmeinstallationen

Husejeren kunne vælge at betale kontant for anlæggene eller indgå en to-årig kontrakt, hvor anlægget de første to år blev styret og overvåget af Insero efter den forretningsmodel som skulle afprøves i projektet, mod at husejeren betalte et mindre beløb up-front svarende til det der er forudsætningen i forretningsmodellen - ca. 30.000 kr. Herefter betalte husejeren for varmen - 78 øre/kWh - forbrugt i husstanden afregnet efter en varmemåler og efter de to år betalte rest gælden i anlægget. Herefter overtager husejeren anlægget og ansvaret for den videre drift og vedligehold, og overgår samtidig til at betale for gas og el til opvarmningen af husstanden som normalt.

I alt er der etableret 20 installationer i Insero Live Lab og primo 2014 startede salget af varme til de involverede husstande i projektet, som har valgt at købe varme frem for at eje varmepumpeinstallationen de første to år. Husejerne blev således første gang aconto faktureret for varmeforbrug i juni 2014 og overtager selv anlægget her med udgangen af 2015.

3.2 Anvendt teknologi

I vores tilbud til Energistyrelsen har vi beskrevet en løsning, hvor boligejerne beholder deres eksisterende gaskedel, som suppleres med en mindre (og billigere) luft-vand varmepumpe. Det er en teknologi, der blev introduceret på det danske marked i foråret 2013 af bl.a. Vaillant og Bosch, og på papiret rummer den en række interessante elementer; en prisbillig varmepumpe, der står for leveringen af størstedelen af varmen (60%-80%), samtidig med at den eksisterende gaskedel fungerer som buffer og dermed sikrer en stor fleksibilitet i forhold til elsystemet.

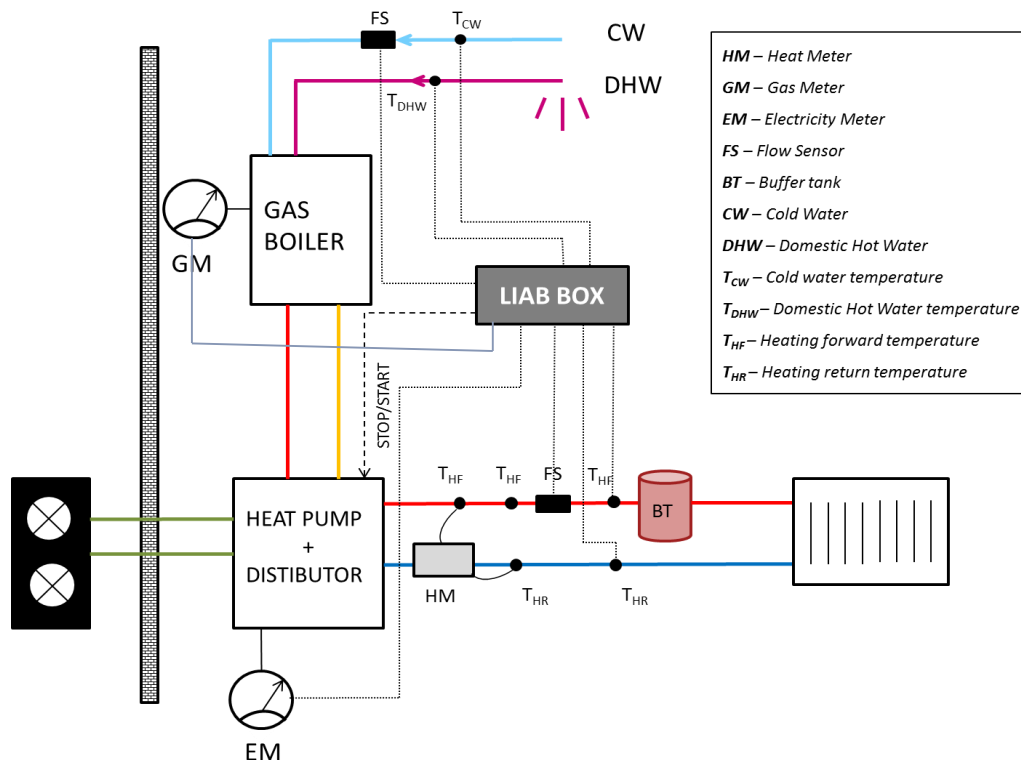
I de boliger, der er med i Live Lab projektet var der ingen af de eksisterende ældre Bosch gaskedler, som kunne spille sammen med den mindre Bosch varmepumpe, der blev udvalgt til forsøget (CompressHybrid 5000AWS), og dermed mistes fordelen med den mindre investering - en udgift som Insero dog påtog sig, da husejeren var blevet lovet et hybridanlæg i forbindelse med den eksisterende gaskedel. Løsningen blev installation af nye gaskedler Bosch (Condens 5000 WT) i 7 af boligerne i Stenderup ved Horsens, samt 9 almindelige luft-vand varmepumper (Vølund F2040) og 4 forskellige jordvarmeløsninger i de resterende boliger. Efterfølgende har Insero Energi bemærket at der er kommet andre leverandører på markedet og at de udfordringer Bosch oplevede ved de første installationer er løst. Dermed kan nye installationer udmærket vise sig at være billigere.

Der blev monteret en Kamstrup varmemåler 602 samt en Carlo Gavazzi elmåler EM 23 samt opsat en datalogger i form af en LIAB-boks til opsamling og fremsendelse af data fra energimålinger (varme og el) til en IT-plattform i Skyen. Herudover blev den eksisterende gasafregningsmåler med hjælp fra DONG Energy forsynet med en pulsudgang så også gasforbruget kunne fjernaflæses via dataloggeren, se figur 4 på næste side. Denne IT-løsning har været baseret på erfaringer og resultater fra ForskEl projektet *Styr-din-varmepumpe*.³

Ud over "styrdivarmepumpe" IT-plattformen, blev dataloggeren og Kamstrup energimåleren via Develco udstyr forbundet til den IT-løsning som er blevet udviklet i Live Lab projektet. Se evt. figur 2 på side 6.

³ Se www.styrdinvarmepumpe.dk

De medvirkende hybridvarmepumper bidrager også med data til Teknologisk Instituts demonstrationsprojekt om gashybrid varmepumper, hvor måledata, der opsamles fra installationerne, nærmere analyseres. Teknologisk Instituts demonstrationsprojekt gennemføres også for Energistyrelsen.



Figur 4. Hybrid varmepumpeinstallation med måleudstyr

3.3 Projektering og installation

For at sikre en effektiv pris for indkøb og installationen af varmepumpe, solceller, indemodul, målere etc., blev der gennemført et udbud mellem lokale installatører. Der blev indgået aftale med det vindende selskab, hvor nærmere forpligtelser blev specificeret i en forretningsaftale parterne imellem. Som en del af aftalen har installatørerne ansvaret for, at forestå den lovpligtige service og vedligeholdelse af varmepumpen.

Installatøren påtog sig også at sælge og installere udstyret direkte til husejeren til en aftalt pris, hvor installatøren af Insero så blev godtgjort for de udgifter han pådrog sig ud over den salgspris han fik fra husejeren. Installatøren har derfor det fulde produktansvar over for husejeren.

Når husejerne havde udvist interesse for at være med, var det installatørernes ansvar at besigtige boligerne og afgøre, om standardtilbuddet var egnet som fremtidig varmeløsning, herunder om der skulle suppleres med ekstra arbejde. I tilfælde af eventuelle merudgifter ift. standardinstallationen afgav installatørerne et supplerende tilbud til husejerne. Der var typisk ekstra el-arbejde fx til el/målerlav og nyt hovedkabler samt til brug af ekstra materialer og mandetimer.

Installatørerne havde også ansvaret for at afvise interesserede, såfremt de tekniske forhold hos husejerne var utilstrækkelige til at sikre en komfortabel varmforsyning.

Installationerne blev gennemført i 1-3. kvartal 2013. Hver installation forløb over to dage til en uge, hvorefter varmepumpen blev idriftsat og indreguleret. Efter 2-3 uger blev der gennemført en afleveringsforretning, hvor husejeren og Insero Energy deltog for at kontrollere, at installationen var gennemført efter de aftalte retningslinjer. Husejeren blev gjort opmærksom på, at installatørerne og Insero Energy ville stå til rådighed for eventuelle spørgsmål til installationen eller komforten.

3.4 Driftsdata og resultater

Nedenstående tabel viser varme-, el- og gasforbrug for de hybrid installationer, der indgår i projektet. Insero har registreret visse problemer med datakvaliteten. Defekte målere er udskiftet og kalibreret undervejs i forløbet for derigennem at højne kvaliteten og sikre så valide data som muligt.

Tabel 1. Driftsdata fra varmepumper i demonstrationsprojektet fra perioden oktober 2014 til september 2015.

	Elec. Consumption	Heat production	Gas Consumption	Tapwater production	Efficiency	SPF HP
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]
Unit 1	5.066,66	17.716,00	7.695,91	3.818,96	106%	2,73
Unit 2	3.203,23	10.502,00	4.322,36	3.194,40	107%	2,93
Unit 3	2.877,83	12.062,00	8.112,86	3.818,96	104%	2,70
Unit 4	3.449,14	15.206,00	8.611,47	2.050,95	115%	2,51
Unit 5	2.477,89	15.687,00	9.566,68	1.253,10	126%	2,98
Unit 6	2.547,74	15.823,00	10.037,57	3.085,50	126%	3,48
Unit 7	6.107,97	22.773,00	3.782,05	1.306,80	111%	3,32
					114%	2,95

Konklusionen på driftsperioden er at den årlige målte virkningsgrad for varmepumpen alene varierer mellem 251% og 348%. En afgørende faktor er her andelen af varmeproduktion på gaskedlen. Denne afhænger af varmtvandsforbruget og den ønske fremløbstemperatur. For det totale anlæg varierer effektiviteten mellem 106% og 126%. Analysen er nærmere beskrevet i Teknologisk Instituts rapport i parallelt demonstrationsprojekt om varmepumper eller andre VE-baserede opvarmningsformer.

3.5 Fakturering

På baggrund af det målte varme- og elforbrug har Insero Energy udarbejdet fakturer, som er fremsendt til husejerne hvert år med start i marts 2014. Her er fremsendt en á-conto betaling for det forventede

årsforbrug. Ved afslutning af fyringssæsonen bliver varme-, gas- og elmåleren aflæst, hvorefter der korrigeres for det faktiske forbrug i perioden. Dette er først sket i juni 2015, på grund af problemer med fjernaflæsning af målerstanden.

Den største udfordring ved fakturering har været at forklare husejere, at de får godtgjort for den el, som varmepumpen anvender, og at den solcellestrøm der er produceret modregnes heri. I aftalen med husejeren står anført, at Insero Energy køber el til en nærmere fastsat pris af husejeren, da det økonomisk ikke har kunnet svare sig at etablere en afregningsgodkendt el-måler, hvor Insero Energy står som elforbruger.

Eksempel på faktura:

Følgebrev til faktura

30.06.2015

Hermed fremsendes faktura for det målte varmekonsum og den betalingsaftale, som er indgået med Insero Energy. Betalingen omfatter et nettovarmekonsum der udgør varme til boligen og varmt vand.

Der modregnes for elforbrug til drift af varmepumpen og eventuelt gasforbrug til at supplere varmeleveransen samt a conto betaling for 1. halvår 2014. I fald der er installeret solceller, er elproduktionen fratrukket elforbruget til drift af varmepumpen.

Dato for aflæsning			8/6 2015
Varmeforbrug	21485	å 0,78 kr.	16758 kr.
Elforbrug til drift af varmepumpe	5219		
Elproduktion fra solceller	5016		
Samlet elforbrug til drift af varmepumpe	203	å 1,50 kr.	-305 kr.
Gasforbrug	676	å 8 kr.	-5408 kr.
<u>A conto betaling 1. halvår 2014</u>			<u>-4742 kr.</u>
I alt til betaling			6303 kr.
- heraf moms			1261 kr.

Det har endvidere været nødvendigt i flere omgange at orientere projektdeltagerne om, at de anslåede besparelser på varmeregningen med nærvarme forudsætter, at de anmelder deres bolig som elopvarmet i BBR-registret for at opnå en reduceret elafgift.

Udfordringer med elforbrug vidner om, at nærvarme som koncept skal være simpelt – og nok mere simpelt end det setup, som er afprøvet her.

4 Erfaringer og udfordringer

Nedenstående afsnit redegør for de vigtigste tekniske, økonomiske og juridiske erfaringer og udfordringer, som demonstrationsprojektet har givet anledning til.

Overordnet har der været udbredt tilfredshed blandt deltagerne i projektet og flere husejere deltog i et Åbent Hus arrangement i september 2014, hvor knap 100 interesserede kunne se og høre om installationer, teknologier, forbrug, besparelser og andre erfaringer i projektet.

Løsningen med at beholde gaskedlen og supplere med en varmepumpe, er populær blandt boligejerne, da det betyder mindre ombygning i fyrrummet. Samtidig betyder det en lavere investering, så teknologien har umiddelbart gode betingelser, hvis den overkommer de børnesygdomme som vi har konstateret i projektet og at lovgivningen på området bliver mere gennemskuelig.

4.1 Tekniske erfaringer og udfordringer

Erfaringerne fra projektet har vist, at kvaliteten af online dataopsamling med en frekvens på 5 minutter har været påvirket af den nødvendige egen udvikling af software til integration af flere forskellige teknologier, blandt andet Develco, StyrDinVarmePumpe IT-plattformen, IC-meter og elbils ladestander software udviklet Vikingegaarden. Se evt. figur 2 side 6. Det har bl.a. været vanskeligt at aflæse tællerstande for energiforbrug, gas- og elforbrug. Det har været muligt og tiltænkt at aflæse effekter, men omregningen af disse til energier og mængder har givet udfordringer og har ikke altid stemt overens med de fysiske måleres tællerstande.

Måledata har derfor været udfordret, og der er fremadrettet behov for mere komplette, konsistente, nøjagtige data. Eksempler er fejl på flow målere, online varmepumpe el- og gasforbrugs målinger, der ikke er i uoverensstemmelse med fysiske målertællerstande. Visse fejl er opstået som følge af udfald af målere ved en lokal strømafbrydelse efter et lynnedslag, mens andre fejl skyldes defekte enheder eller som følge af at installationsarbejdet ikke er udført med tilstrækkelig nøjagtighed eller fabrikationsfejl.

Det har ført til, at der i nye installationer udført i det andet demonstrationsprojekt *Ny VE-baseret varmforsyning i en hel by* ledet af Insero og Brædstrup Fjernvarme er indført begrænsninger på teknologivalg, dataopsamlingsudstyr, procedurer med løbende check af datakvalitet samt introduceret et beredskab i tilfælde af manglende data, som kan bidrage til at bringe datakvaliteten op på et ønsket niveau.

Disse udfordringer har medført, at Insero fremadrettet anvender et meget simplere setup, hvor kun StyrDinVarmePumpe IT-plattformen og en Kamstrup Energimåler indgår. Det har øget kvaliteten af målingerne væsentligt i de nye installationer som Insero Energy's nye driftselskab Best Green har leveret. Bl.a. kan både elmålere og energimålere nu aflæses direkte gennem fabrikanternes egen protokol og dette er meget mere sikkert end målinger af pulser.

4.2 Økonomiske og juridiske erfaringer og udfordringer

Afregning af solcellestrøm leveret til elnettet er også vanskeligt at forstå. Dels er der flere afregningsgrupper at vælge imellem hos Energinet og dels måler og afregner el-netselskaberne forskelligt, hvilket betyder at værdien af solcellestrømmen er meget vanskelig at forudsige.

Der har været flere spørgsmål i relation til det elforbrug som varmepumpen forbruger – også i kombination med den strøm som solcellerne producerer. Det kan være vanskeligt at forklare husejere, at elforbrug til drift af varmepumpen og elproduktion fra solceller bliver modregnet på varmeregningen, så husejeren får fuld kompensation for den strøm, som Insero Energy bruger til at producere varmen.

Endvidere afspejler de elpriser som husejeren præsenteres for, en situation, hvor boligen er overgået til at være elopvarmet, og dermed burde kunne opnå en reduceret elafgift på elforbrug udover 4000 kWh/år.

Denne 4000 kWh grænse er dog også blevet udfordret i projektet fordi boligerne – ifølge Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter (MBBL) - ikke kan registreres som el-opvarmede, når der er en gasinstallation i bygningen uanset, at gasinstallationen kun leverer en mindre andel af varmen til huset.

Dermed skal der stadig betales elafgift til elforbruget i varmepumpen i de boliger med denne løsning. Det reducerer det forretningsmæssige grundlag for denne løsning markant. MBBL er i gang med at udarbejde en ny vejledning til kommunerne omkring registreringen af boliger i BBR-registret. Denne tolkning er, efter Insero's opfattelse, ikke umiddelbart i overensstemmelse med teksten i Bekendtgørelse om ajourføring af Bygnings- og Boligregistret (BBR), bilag 1, hvor der står " Hvis der forefindes flere forskellige varmeinstallationer, registreres den installation, der opvarmer den største del af bygningen. Supplerende flytbare ovne registreres ikke".

Usikkerheden omkring nuværende og fremtidige rammebetingelser (mulighed for registrering af bolig som elopvarmet, pris for solcellestrøm samt omkostninger ved timeafregning og opsætning af afregningsmålere), er en potentiel barriere.

5 Konklusion

Demonstrationsprojekt har haft til formål at afprøve en ny forretningsmodel, hvor Insero Energy i har tilbudt en varmepumpe som supplerende til et eksisterende gasfyr. Insero Energy har forestået investeringen og driften af varmepumpen. For husejerne har konceptet minimeret finansieringsbehovet, ligesom de økonomiske og teknologiske usikkerheder er reduceret, da Insero Energy har båret risikoen for en effektiv drift af varmepumperne samt ansvaret for service og vedligehold.

I demonstrationsforløbet er der opnået værdifuld information om praktiske udfordringer og økonomiske forhold. Af særlig betydning skal fremhæves værdien af solide kompetencer hos installatørerne til at etablere og indstille varmepumperne til at yde en høj effektivitet samt skabe en anstændig afslutning over for husejeren. Et andet vigtigt opmærksomhedspunkt gælder behovet for en effektiv indsamling af data til brug for den løbende overvågning af varmepumperne for at opretholde en høj effektivitet.

Det har været en særlig udfordring for projektet, at det har været en del af et større Live Lab projekt, hvor andre teknologier og forretningsmodeller blev afprøvet. Dog har det været positivt, at vi høstede en masse erfaringer tidligt i forløbet således, at dette kunne indgå ved tilrettelæggelsen af de øvrige delprojekter i Energistyrelsens demonstrationsprojekt.

Følgende punkter har gjort at Insero Energy for nuværende ikke vil køre konceptet videre kommercielt:

- Det kræver ekstra omkostninger og er årsag til forvirring hos kunden at måle både gas- og elforbrug og modregne dette i kundens varmeregning. Der er behov for at gas- og elregning kan overtages af varmeselskabet, så kunden ikke ser disse regninger.
- Det koncept, der er afprøvet i demonstrationsprojektet, hvor en hybrid varmepumpe skulle installeres ved siden af en eksisterende gaskedel kunne ikke bringes til virke. Installationen har dermed været for dyr, da gaskedlen også skulle udskiftes. Der er under projektforsøget været taget kontakt til andre leverandører og der findes modeller på markedet, hvor dette angiveligt skulle være muligt.
- De udfordringer, der pt er med afklaring af, hvorvidt gashybridløsningen kan give elafgiftsrefusion ud over 4000 kWh, giver usikkerhed om økonomien i konceptet.
- Den totale anlægseffektivitet vi har konstateret på det samlede anlæg har været under det forventede og betyder at driftsøkonomien er dårligere end forudsat. Dette vil sandsynligvis blive bedre når hybrid-teknologien bliver mere moden. BestGreen konceptet forudsætter at vi kan komme op på en total effektivitet på ca. 200%

En afklaring af disse forhold og det at der kommer nye hybridløsninger på markedet kan fremadrettet gøre konceptet bæredygtigt, idet miljø og forsyningsmæssige forhold kan tilsige at konceptet har en fremtid i Danmark – se også Teknologisk Instituts rapport om gashybridløsningen