

# Energirenoivering av småhus - en förstudie

EKC Rapport 2018:2  
Johan Heier  
Maj 2018



REGION DALARNA



HÖGSKOLAN  
DALARNA

FÖRSTUDIE

Högskolan Dalarna  
Energikompensentrum



## Förord

Denna rapport är framtagen inom projektet Energikompetenscentrum, EKC, vid Högskolan Dalarna som en förstudie inom temat "Energirenovering i småhus". Rapporten består dels av en litteraturstudie på området, men till huvuddel av sammanfattningar och diskussioner från ett antal workshops som hållits inom ramen för studien. Syftet med rapporten är att visa på nuläget runt energirenovering i småhus i Dalarna och i Sverige samt belysa vilka hinder och utvecklingsmöjligheter som finns på området. Förhoppningen är att arbetet som utförs och resultaten som tas fram inom ramen för förstudien ska leda till vidare satsningar på området av involverade aktörer.

Tack till alla som bidragit med information och förslag eller på andra sätt deltagit under förstudien. Speciellt tack till följande personer som i form av projektgrupp/referensgrupp medverkat i de projektmöten/workshops som hållits under våren 2017:

Annica Gustafson	ByggDialog Dalarna
Chris Bales	Högskolan Dalarna
Hans Ersson	Högskolan Dalarna
Håkan Liski	Byggutbildning STAR
Jon Persson	RISE
Martin Bergdahl	Högskolan Dalarna
Mats Rönnelid	Högskolan Dalarna
Mattias Ahlstedt	Region Dalarna
Peter Kovacs	RISE
Åke Persson	ByggDialog Dalarna

Borlänge maj 2018  
Johan Heier



## Sammanfattning

Bostadsbeståndet i Sverige har ett stort renoveringsbehov, inte minst våra småhus. Renoveringsbehovet består inte enbart i underhåll av byggnaderna, utan även om energieffektivisering för att kunna nå de mål som finns uppsatta. Här räcker det inte enbart med åtgärder på värmesystemet, något som speciellt är vanligt bland småhusen i form av byte till värmepump, utan större insatser även på klimatskalet. För flerbostadshus har det gjorts stora och breda satsningar på området medan det för småhus endast förekommer mindre, riktade satsningar. Detta kan delvis bero på svårigheten att nå ut till de ca två miljoner småhusägare som finns i landet, som med olika motiv och önskemål (även inom samma bostad), ekonomiska förutsättningar och intresse för energirenovering bildar en väldigt diversifierad grupp.

Högskolan Dalarna har tidigare gjort ett antal studier om energirenovering av villor med olika ingångar, men ingen holistisk studie. Denna studie syftar till att göra en kunskapssammanställning om området samt att föra en dialog med utvalda aktörer under seminarier och workshops för att reda ut hur arbetet med utveckling av energirenovering för småhus kan dras vidare på nationell nivå.

Studien visar att det finns en stor potential för energirenovering i småhusbeståndet, men också att det finns många hinder som måste överkommas. Dessa hinder är till en mindre del tekniska utan istället är andra problemområden som finansiering, brist på lämpliga styrmedel, kunskapsbrist bland olika involverade aktörer, bestämmelser m.m. väsentliga. Studien har inte kunnat hitta goda exempel där man lyckats hitta fungerande strukturer som kan täcka in den bredd som krävs för att uppmuntra småhusägare att genomföra energirenoveringar som är tillräckligt omfattande. Därtill är mängden aktörer som måste involveras vid en större energirenovering så stor att det krävs en hög kunskapsnivå, ett brett kontaktnät samt ett stort engagemang; något som få småhusägare har. Det finns heller ingen tydlig aktörsgrupp som vill ta hand om denna typ av totalentreprenad för villor.

Den samlade bedömningen hos de nyckelaktörer som varit involverade i förstudiearbetet är att det krävs en kraftansamling med en bred ansats för att småhussektorn signifikant ska kunna bidra till uppsatta mål för energieffektivisering i byggnader. Satsningen måste även vara långsiktig med mång- och tvärvetenskaplig forskning tillsammans med utvecklingssatsningar mot branschen för att kunna ligga till grund för implementering av relevanta och effektiva styrmedel och kunskapshöjande åtgärder.

## Abstract

The building stock in Sweden is in great need of renovation, not least our single family houses. The need for renovation does not only consist of maintenance of the buildings, but also increased energy efficiency in order to reach set targets. It is not enough to only make changes to the heating systems, something that is especially common among single family houses in the form of switching to a heat pump, but improvements to the building envelope are also required. Extensive and a broad range of activities have been made for multifamily buildings but for single family houses only smaller, more directed activities have been made. This can partly be due to the difficulty of reaching out to the approximately two million single family house owners in the country who form a much diversified group, with different motivations and wishes (even within the same household), economic conditions and interest for energy renovation.

Dalarna University has previously performed a number of studies on energy renovation of single family houses from various perspectives, but no holistic study. This study aims to do a review of the knowledge in the field and also engage in a dialogue with chosen actors during seminars and workshops, in order to investigate how the development of energy renovation for single family houses can be moved forward on a national level.

The study shows that there is a large potential for energy renovation in the single family house stock, but also many barriers that must be overcome. These barriers are to a smaller degree technical, but instead other problem areas dominate such as financing, lack of suitable policy instruments, lack of knowledge among involved actors, regulations etc.. The study has not been able to identify good examples of frameworks covering all the necessary aspects in order to encourage single family house owners to perform energy renovations of sufficient scale. Additionally, the large number of actors required to undertake an extensive energy renovation means that a high level of knowledge, a wide network of contacts and a large commitment are required; something found in few single family house owners. There is also no clear stakeholder willing to engage in this type of turnkey design and building contracting for single family houses.

The overall assessment of the key actors involved in this pre study is that a broad commitment is required in order for the single family house sector significantly contributing to set targets for improved energy efficiency in buildings. The commitment must be long term as well as including multi- and interdisciplinary research and business development in order to lay the foundations for relevant and effective policy instruments and awareness increasing knowledge interventions.

## Innehåll

1	BAKGRUND .....	7
1.1	Kort om denna förstudie .....	8
2	LITTERATURSAMMANSTÄLLNING .....	9
2.1	Rapporter publicerat inom Besmå.....	9
2.2	Arbete på högskolor och universitet i Sverige .....	11
2.3	Internationellt arbete.....	13
3	SAMMANSTÄLLNING FRÅN WORKSHOPS/PROJEKTMÖTEN.....	15
3.1	Workshop 1 - kunskapsläget .....	15
3.2	Workshop 2 – aktörer och utvecklingsområden.....	16
3.3	Workshop 3 – visioner för utveckling .....	18
3.4	Workshop 4 – energirenovering i småhus .....	19
3.4.1	Frågeställning 1 – grupp 1 .....	19
3.4.2	Frågeställning 1 – grupp 2 .....	20
3.4.3	Frågeställning 1 – grupp 3 .....	20
3.4.4	Frågeställning 2 – grupp 1 .....	21
3.4.5	Frågeställning 2 – grupp 2 .....	21
3.4.6	Frågeställning 2 – grupp 3 .....	22
3.5	Workshop 5 – livssmarta småhus.....	22
3.5.1	Kort sammanfattning av presentationerna under dagen .....	22
3.5.2	Sammanfattning av gruppdiskussioner.....	23
4	DISKUSSION .....	26
5	SLUTSATSER.....	27
6	REFERENSER.....	28

# 1 Bakgrund

Bostadsbeståndet i Sverige har ett stort renoveringsbehov, vilken t.ex. påvisas i Boverkets studie *BETSI – Byggnaders energianvändning, tekniska status och innemiljö* som pågick mellan 2008-2009. Resultaten från studien diskuteras även i en gemensam rapport av Boverket och Energimyndigheten [1] där det nämns att 66 % av alla byggnader i landet hade någon form av skada (enligt resultat från BETS-studien). Bland småhusen är siffran något högre, cirka 70 %, jämfört med 40 % för flerbostadshus. Visserligen är många av dessa skador inte av ”allvarlig karaktär” men det ger ändå en bild av renoveringsbehovet från byggnadernas perspektiv. I tillägg till detta har äldre byggnader en betydligt högre energiförbrukning jämfört med nyare vilket gör att åtgärder för att sänka energianvändningen också är aktuellt.

En stor arbetsinsats, både forskning, kartläggning och utförande, läggs på renovering i byggnader från det så kallade miljonprogrammet vilket till stor del handlar om flerbostadshus byggda under 60 och 70-talen. Även andra typer av större byggnader, såsom lokaler och olika offentliga fastigheter, har stort fokus när det kommer till renovering. Småhus är däremot en grupp som det inte ägnas lika stort intresse åt när det kommer till t.ex. forskning hur även dessa byggnader ska kunna renoveras till en hög energi- och komfortstandard. Boverket och Energimyndigheten skriver t.ex. att det kommer krävas större insatser framöver för att kartlägga renoveringsbehovet i småhus och att vi därför bör fokusera på åtgärder i flerbostadshus den närmaste tiden [1] eftersom mycket bakgrundsarbete redan är utfört. Inte minst är renovering i småhus intressant för Dalarna där huvuddelen av befolkningen bor i småhus och där andelen fritidshus är stort. Av bostädernas uppvärmda yta i Dalarna svarar småhusen för ca 59 %, fritidshusen för 16 % och flerbostadshusen för 25 % [2]. Nästan 80 % av husen i länet är byggda före 1981 samtidigt som nybyggnadstakten eller förnyelsetakten av bostäder är mycket låg [2].

En anledning till att FoU om energieffektivisering av byggnader koncentrerats till större byggnader är att åtgärder i en lägenhet kan kopieras till samtliga lägenheter i fastigheten vilket gör att den sammanlagda effekten blir stor. Många av byggnaderna är dessutom relativt lika varandra (speciellt byggnader från miljonprogrammet) vilket gör att man ofta till stor del kan överföra kunskapen även till andra fastigheter i stora delar av landet. Ägandeskapet är också enklare med få och ofta stora ägare, i många fall kommunala bolag (speciellt för hyresfastigheter). Det gör att det även kan finnas politiska motiv för att energieffektivisera (viljan att uppnå nationella energi- och klimatpolitiska mål eller följa egna klimat- och energistrategier), vilket underlättar införandet av ny teknik och implementering av nya åtgärder.

Att studera småhus är betydligt svårare med ca 2 miljoner ägare med olika motiv, ekonomiska förutsättningar och intresse för energieffektivisering. De många objekten (enskilda hus) gör att de stora byggföretagen har små motiv att engagera sig i energirenoveringsprojekt i dessa mindre fastigheter. Dessa renoveringar görs därför oftast av mindre byggföretag och enskilda hantverkare och de genomförs sällan i form av projekt som dokumenteras och utvärderas så att kunskap kan spridas till fler användare.

## 1.1 Kort om denna förstudie

Som underlag för framtida FoU-aktiviteter behöver en förstudie genomföras som avses belysa och diskutera ett antal frågor och frågeställningar inom området. Fokus ska vara på aktiviteter i Dalarna, för att på sikt stärka och utveckla det regionala entreprenörskapet, men utblick ska göras mot nationella (och ev. internationella) aktiviteter som kan stödja verksamheten i vår region och där vår regions aktiviteter kan ingå. De centrala utmaningarna och tillika främsta frågeställningarna i denna förstudie är:

1. Vilka utvecklingsområden finns för att skapa drivkraft inom småhussektorns energirenoveringar?
2. Vilka strategiska aktörer och dess verktyg kan identifieras?
3. Vad pågår nationellt och internationellt inom detta utvecklingsområde?
4. Vilka visioner finns bakom hörnet för utveckling?
5. Hur kan arbetet med utveckling av det svenska småhusbeståndet drivas vidare på nationell nivå?

Huvudmålet med denna förstudie är att sammanställa läget som råder idag och lyfta upp intressanta frågeställningar värda att gå vidare med samt belysa problemområden runt energirenovering i småhus.

Till förstudien kopplas en referensgrupp som diskuterar innehållet i förstudien, ger förslag på hur studien kan fortsätta och som ger förslag på framtida aktiviteter. I referensgruppen ingår bland annat personer från ämnesområdena bygg- och energiteknik vid Högskolan Dalarna samt Byggdialog Dalarna.

En stor del av förstudiens innehåll som rapporteras här har sin grund i ett antal diskussioner/workshops som dels utförts tillsammans med ovan nämnda referensgrupp och dels från två öppnare seminarium/workshops som utförts delvis i samarbete med RISE och Besmå.



## 2 Litteratursammanställning

I detta avsnitt följer den litteratursammanställning som gjorts inom förstudien (främst under våren 2017).

### 2.1 Rapporter publicerat inom Besmå

Besmå är ett nätverk för energieffektivisering i småhus som startats på initiativ av Energimyndigheten, som också är finansiär. Huvudman för nätverket är TMF (Trä- och mövelföretagen) medan WSP är koordinatör. Inom nätverket har det publicerats ett antal rapporter relaterade till renovering av småhus, främst från förstudier på området.

WSP har använt statistik om köpt energi för uppvärmning och varmvatten och utifrån detta tittat på vilken energieffektiviseringspotential som finns i Sveriges småhus [3]. I rapporten konstateras det att elvärme är det vanligaste uppvärmningssättet (direktverkande eller vattenburen). Besparingspotentialen för olika renoveringsåtgärder lyfts fram, där den största potentialen (sett till besparad energimängd) finns i fönsterbyten samt konvertering av värmesystem med 2,7 resp. 2,5 TWh besparingspotential. Ruud visar även i en separat förstudie hur styrning och reglering av värmesystem kan förbättras och minska energianvändningen i småhus [4]. Förutsättningarna för både billigare och smartare reglering har förbättrats avsevärt de senaste 10 åren och skulle man införa optimal reglering av värmesystem i småhus så bedöms energibesparingspotentialen vara mellan 4-6 TWh/år. Besmå är även delaktiga i ett pågående projekt (2016-2019) vars mål är att ta fram ett verktyg som ska underlätta för både småhusägare och entreprenörer vid genomförandet av energieffektiviseringsåtgärder.

En viktig del vid energirenovering är såklart isolering av klimatskalet, där tillgängliga produkter och lösningar undersökts av Blomsterberg i en förstudie inför teknikupphandling [5]. I förstudien visas dels status och tekniska lösningar i befintliga småhus, där småhus från 60-70-talet bedöms vara särskilt intressanta att tilläggsisolera. En slutsats är att det idag finns rationella system för tilläggsisolering av byggnader och att dessa med viss anpassning kan tillämpas även på småhus. Ett hinder som lyfts fram är bristen på företag som vill ta på sig totalansvaret för systemen redan idag och att detta hinder troligen är större för småhus.

Ett problem som lyfts upp inom Besmå är finansieringen av renoveringsåtgärder och där har Winkler, Karlsson och Westerbjörk tittat på energisparlån i ett antal länder och hur en svensk modell skulle kunna se ut [6]. Tyskland lyfts upp som ett exempel där subventionerade energisparlån funnits sedan 10 år. Energisparlån, i alla fall till namnet, finns även i Sverige men är inget som subventioneras. Att intresset inte har varit större kan dels bero på det idag låga ränteläget samt att det i områden med stark prisutveckling på bostäder ofta skapas utrymme inom det vanliga bolånet för lån till renovering. Ett problem som lyfts upp för ett subventionerat energilån är att det idag saknas tekniskt kunnande hos låneinstitut för att värdera energikalkyler och på så vis säkra att de renoveringar som det söks energilån för faktiskt är bra ur energisynpunkt. Det förslag till svensk modell för energilån, som presenteras av författarna, skulle bestå av en lånedel och en avdragsdel. Boverket föreslås stå som borgenär för energilånet och kravet skulle kunna vara att bostaden efter renovering uppnår en relevant typkod i energideklarationen.

Bratt och Jalming har undersökt vad småhusägare egentligen behöver för att kunna realisera fler lönsamma energiåtgärder [7]. Ett fokus i rapporten ligger på energideklarationer där cirka en fjärdedel av säljare/köpare säger att dessa varit bra för att kunna spara energi. En del kommenterar att energideklarationen kommit in för sent i processen och därför inte haft någon påverkan vid själva husköpet. Energideklarationerna borde dock kunna förbättras betydligt och något som nämns i rapporten är att en stor del av de åtgärder som nämns i energideklarationer är enkla som inte kräver någon arbetsinsats att föreslå (d.v.s. ingen djupare analys eller t.ex. energisimulering utan enbart schabloner). Det bedöms vara en brist att skalåtgärder sällan föreslås, då sådana åtgärder ofta har stor energibesparingspotential. Även intervjuer med energi- och klimatrådgivare (EKR) tas upp och de ser ett behov av helhetslösningar för privatpersoner [7]. EKR får inte ta jobb från konsulter men å andra sidan vill konsulter inte ta enstaka småhusjobb vilket gör att det blir en tom fläck med risk att privatpersoner inte får den hjälp de kanske behöver.

Winkler har studerat hur energianvändning används som säljargument vid nyproduktion av småhus [8], där intervjuer och efterföljande analyser med fyra småhustillverkare använts. Rapporten visar att energiteknik står långt ner på försäljarnas expertislista och att två av fyra hustillverkare förlitar sig på värmepumpbranschen för energiexpertis. Här kan man troligen dra slutsatser även till mäklare och försäljning av befintliga småhus, med slutsatsen är att det krävs en kunskaphöjning i branschen och tydlig information av finansieringsmöjligheter vid energieffektiva lösningar även vid nyproduktion.

Landfors [9] har undersökt hur den av IEA framtagna modellen ”the multiple benefits of energy efficiency” [10] kan användas vid energieffektivisering av småhus. Av modellens totalt 15 mervärden visar rapporten att 8 är relevanta för energieffektiva småhus. De relevanta mervärdena där en tydlig positiv effekt uppvisas är:

- Energibesparing
- Minskade växthusgasutsläpp
- Tryggare energiförsörjning
- Lägre levnadskostnader & högre disponibel inkomst
- Bättre hälsa och välmående
- Minskade lokala luftföroreningar
- Ökade tillgångsvärden

Persson et al. [11] har bl.a. med intervjustudier undersökt användningen av samt kunskapsnivån runt FTX-ventilation i småhus. Fokus i förstudien är på nybyggda småhus i Sverige och Norden, men resultaten är även relevanta för renovering eftersom val av ventilationssystem, däribland FTX, blir viktigt vid speciellt energirenovering. Resultaten från studien visar att kunskapsnivån är relativt låg dels hos småhustillverkare, men även hos projektörer och installatörer/entreprenörer när det kommer till FTX-lösningar och vilka sambanden är mellan ventilation och fukt- och mögelskador. Hos småhusköpare bedöms kunskapsnivån vara ”i det närmaste obefintlig”. Kunskapsnivån sägs vara högre i våra nordiska grannländer, i alla fall hos småhustillverkare, projektörer och installatörer/entreprenörer. Förslag till fortsatt arbete är en satsning på ett kunskapslyft för småhusbranschen rörande ventilation och fukt- och mögelproblem, med fördel tillsammans med ett eller flera av de nordiska grannländerna. Renovering nämns inte specifikt men ett sådant kunskapslyft skulle kunna riktas både till nybyggnation och till renovering.

## 2.2 Arbete på högskolor och universitet i Sverige

När det gäller större renoveringar av småhus så har det på senare år utförts en del akademiska studier på högskolor/universitet. Nedan presenteras arbete som utförts vid Högskolan Dalarna, Lunds Universitet, Linnéuniversitetet samt Chalmers.

På Högskolan Dalarna har Heier [12] samt Weiss [13] sammanställt småhusens energianvändning med fokus på Dalarna. Resultatet visar att en mycket stor andel av bebyggelsen i Dalarna består av småhus (om fritidshus räknas in är 92 % av antalet byggnader i Dalarna småhus [12]). En slutsats som lyfts fram är att fokus främst bör ligga på hus uppförda mellan 1971-1980 då detta spann innehåller näst flest hus (efter hus byggda fram till 1940), samt är tillräckligt nya för att fortfarande vara relativt orenoverade, men tillräckligt gamla för att stå inför stora renoveringar [12].

Heier har även undersökt om BELOK Totalmetodik, en metod ursprungligen utvecklad för att ta fram energieffektiviseringspaket vid renovering av lokaler, kan anpassas och användas även vid större renoveringar av småhus. Slutsatsen är att verktyget kan vara lämpligt med vissa anpassningar, samt att eventuellt Energimyndighetens Energikalkylen kan integreras eller anpassas för att på ett pedagogiskt sätt kunna användas som en förenklad energianalys för indata [14]. I en uppföljningsrapport identifieras ett antal befintliga typiska småhus vilka energibesiktas samt tryckprovas [15]. Renoveringspaket baserat på energibesiktningen togs fram och presenterades i internräntediagram (lönsamhetsdiagram som används inom BELOK Totalmetodik). Slutsatsen är att lönsam halvering av energianvändningen kan göras i två av fyra studerade hus. Även ett antal banker intervjuades med frågeställningen ifall resultat och internräntediagram från en utvärdering med BELOK Totalmetodik skulle kunna användas som underlag vid ansökan om energilån. De intervjuade bankerna visade intresse och ansåg att ett sådant underlag skulle vara användbart.

I sin licentiatavhandling [2] fokuserar Weiss delvis på småhus och betraktar renovering i byggnader både ur ett tekno-ekonomiskt perspektiv, men även på olika sociala faktorer. Den så kallade rebound-effekten tas upp som en anledning till varför den tekno-ekonomiska potentialen med renoveringar aldrig uppnås i verkligheten. Avhandlingen tar även upp två detaljerade exempel på renovering av småhus till låg energianvändning. Angreppssättet är olika i de båda exemplen, där det ena är en kostnadsintensiv totalrenovering och det andra har mer fokus på beteende. Även energisimuleringar från av åtta typiska småhus i programmet VIP energy finns presenterade.

Vid Högskolan Dalarna har det även framställts ett antal rapporter som behandlar byte av värmesystem, både ur teknisk och tvärvetenskaplig synvinkel. Stort fokus ligger på konvertering av el till ett flexibelt värmesystem (vattenburen värme med ackumulatortank t.ex. pelletspanna i kombination med solvärme) [16-20]. Även val av värmesystem till nyproducerade småhus är fokus i ett antal rapporter [21-23].

Vid Linnéuniversitetet har det publicerats ett antal artiklar relaterade till affärsmodeller vid småhusrenovering [24-26]. Fokus ligger på "one-stop-shop" vilket innebär att en småhusägare ska kunna ta kontakt med en aktör som håller i hela renoveringen (inklusive t.ex. nödvändiga tillstånd och finansiering). Potentialen för en sådan aktör

bedöms vara stor, men samtidigt diskuteras svårigheterna med att starta upp och driva ett den typen av företag.

Mahapatra, Nair och Gustavsson diskuterar energi- och klimatrådgivning och har genom frågeformulär till energirådgivare och småhusägare undersökt dels vad EKR anser om småhusägares kännedom om tjänsten samt EKR:s egen förmåga att uppfylla småhusägares förväntningar [27], dels hur småhusägare ser på energi- och klimatrådgivning [28]. Resultaten visar att uppfattningen hos EKR är att färre än hälften av villaägare känner till tjänsten energi- och klimatrådgivning, men att EKR i ganska stor utsträckning kan uppfylla förväntningarna hos de som faktiskt hör av sig. För att förbättra detta skulle det, enligt EKR, krävas både mer finansiering och utökad utbildning [27]. Resultaten från småhusägarna visade att de till stor del ansåg att EKR var en viktig källa till information, men att få småhusägare faktiskt hade kontaktat EKR någon gång. En slutsats är att tjänsten som sådan bör fortsätta, men att medvetenheten måste öka [28].

Nair, Mahapatra och Gustavsson har även via frågeformulär till småhusägare samt intervjuer med försäljare och installatörer undersökt vilka faktorer som inverkar på småhusägares val vid byte till nya fönster [29]. Svaren visar att energibesparing med nya fönster samt ålder och skick på nuvarande fönster alla har inverkan på val av fönster. Däremot är småhusägare sällan medvetna om fönster med U-värden lägre än  $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Orsaken till detta tycks vara försäljare/installatörer som visade sig ha stor inverkan på fönsterval. Intervjuerna visade att fönster med U-värde under  $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  normalt inte rekommenderades dels på grund av att det inte var ekonomiskt och dels för att det kan orsaka kondens på fönstrets utsida. Även övriga faktorer som kan påverka investeringar i energieffektivisering i småhus undersöks i en separat artikel [30].

Från Lunds Universitet drivs ett projekt inom E2B2 med titeln ”Renovering av småhus till passivhusstandard”. Projektets huvudmål är att ta fram kunskap om hur byggbranschen kan säkerställa kostnadseffektiva energirenoveringar av småhus där man når passivhusstandard och även får en bra inommiljö. Ekström och Blomsterberg visar på teoretisk energibesparingspotential i typiska småhus byggda mellan 1961-1980 med hjälp av simuleringar. Slutsatsen här är att man visserligen kan nå en betydande minskning av slutlig energianvändning (minskning med 65-75 %), men att det på grund av begränsande byggnadsrelaterade faktorer är svårt att nå passivhusnivå [31]. I en senare artikel presenterar Ekström, Blomsterberg och Bernardo livscykelkostnadsanalyser på renovering av svenska småhus från 1960- och 70-talen till passivhusstandard, samt jämför detta med att enbart underhålla husen, alternativt renovera till byggnorm [32]. Resultaten visar att det kan vara kostnadseffektivt att renovera till passivhusstandard, men att det till stor del beror på nuvarande uppvärmningssätt där konvertering från direktel till frånluftsvärmepump ingår i det mest kostnadseffektiva renoveringspaketet.

På Chalmers har projektet ”Innovativa besluts- och affärsmodeller för energieffektiv renovering av byggnader” drivits mellan 2013-2017. Inom projektet studerades skapandet av innovativa affärs- och beslutsmodeller för renovering av byggnader samt hur beslutsfattare inom byggsektorn kan påverkas att bidra till att mer energieffektiva lösningar väljs. Projektet fokus har främst varit på två nyckelaktörer som bedömts viktiga i arbetet att nå uppsatta mål för energieffektivisering i det byggda beståndet, nämligen offentliga byggherreorganisationer samt småhusägare. När det gäller

småhusägare låg fokus på att skapa affärsmodeller för små och medelstora företag (SME) som kan stimulera till innovativa samarbeten mellan småhusägare, hantverkare/entreprenörer och byggmaterialtillverkare. Speciellt kontakten mellan SME och småhusägarna har undersökts. Flertalet publikationer kopplade mot småhus finns tillgängliga inom projektet, inklusive en doktorsavhandling [33-39]. Carlsson [39] har dels observerat kontakten mellan småhusägare och SME men även anordnat ett flertal workshops där grupper av företag diskuterat möjligheterna för utveckling av deras modeller för (energi)renovering av småhus. Styrkan i att jobba tillsammans och därigenom täcka upp större kunskapsområden lyfts upp, vilket kan relatera till ”one-stop-shop”-konceptet som bland annat är fokus vid Linnéuniversitetet nämnt ovan. På det området refererar Carlsson även till Mlecnik et al. [40] som diskuterar svårigheten för SME att samarbeta kring ett ”one-stop-shop”-koncept med slutsatsen att få företag troligtvis kommer att ge sig in på något sådant. Några av svårigheterna som tas upp är ansvarsfördelning om något går fel, gemensam planering samt krav på nya övergripande tankesätt.

### **2.3 Internationellt arbete**

Även internationellt har det utförts en del arbete relaterat till energirenovering av småhus. I detta avsnitt visas ett antal exempel på detta, men ambitionen i denna rapport är inte att det ska vara en heltäckande presentation av pågående och utfört internationellt arbete.

I EU-projektet Cohereno låg fokus på renovering av småhus till nära nollenerginivå (NZEB – nearly zero energy building). I rapporteringen från projektet så presenteras ett flertal länders nivåer för NZEB samt hur nivåerna skiljer sig mellan nya hus respektive vid renovering [41]. Av de listade länderna (Danmark enda nordiska landet) ligger de flesta på samma nivå som nya NZEB, medan vissa har lägre krav vid renovering (t.ex. Österrike och Frankrike). Inom projektet har man även arbetat med metoder för att ta fram affärsmodeller för NZEB-renovering, där fokus legat på one-stop-shop. Den sammanfattande rapporten visar även på checklistor som kan användas för att få samarbetspartners intresserade av att erbjuda nya affärsmodeller, samt hur dessa ska tas fram på bästa sätt.

I sin doktorsavhandling från NTNU fokuserar Risholt på renovering av småhus från 1980-talet i Norge till nollenergihus [42]. Två strategier presenteras, dels en ”fasadstrategi” som innefattar en uppgradering av byggnadens termiska egenskaper i fasaden (väggar, dörrar och fönster), installation av ventilation med värmeåtervinning samt lokal generering av förnybar energi. I den andra strategin som kallas ”ambitiös” renoveras byggnadsskalet till passivhusnivå och sedan även här ventilation med värmeåtervinning samt förnybar energiproduktion (PV + luft-vatten-värmepump). Då båda alternativen ska vara nollenergihus kompenseras byggnadens högre energianvändning i den första strategin med mer egenproduktion av förnybar energi. Studien lyfter utöver tekniska och ekonomiska parametrar även in hur olika husägare kan resonera t.ex. runt arkitektoniska aspekter.

Inom EU-projektet iNSPiRe (2013-2017) var delar av arbetet inriktat mot renoveringspaketet i småhus [43]. Projektet i stort handlade dels om kartläggning av byggnadsbeståndet i Europa och med bakgrund i det framtagandet av multifunktionella renoveringssystem för att på ett systematiskt vis renovera stora bestånd av liknande byggnader. För småhus presenteras dels typiska småhus med byggår 1945-1970 och

sedan en simuleringsstudie för ett antal hus med flera olika kombinationer av uppvärmningssystem samt även energiproduktion i form av PV.

Europeiska kommissionen i samarbete med FN:s miljöprogramms finansinitiativ höll under hösten 2017 ett webinarium om finansiering av hemrenovering [44]. Stort fokus låg på finansiering av energirenovering och one-stop-shop-koncept. Reimarkt presenterade deras koncept för One-stop-shop. Ett hinder som lyfts upp är att företaget inte får erbjuda finansiering eller ens rådgivning runt finansiering på grund av lagarna i Nederländerna. Här diskuterades det osäkerheter med stora lån vid renovering och att lånet för en större renovering skulle vara kopplat till huset och inte ägaren vid renoveringen.

Vid TU Wien har Hummel m.fl. arbetat med kostnadskurvor för renovering av det byggda beståndet [45]. Idén bakom kostnadskurvorna är att väga kostnaden för energieffektiviseringen mot den besparing som görs och visa i vilken del av det byggda beståndet som renoveringen bör ske i första hand (för att ge så hög besparing som möjligt utifrån satsade medel). Vid ett seminarium vid Högskolan Dalarna den 15 mars 2018 presenterades det pågående arbetet där renovering i sex länder har undersökts. Resultaten visar att de byggnader som bör renoveras i första hand (alltså de som är mest kostandseffektiva att renovera) är småhusen för fyra av de studerade länderna (Tjeckien, Tyskland, Rumänien och Danmark). Verktuget som använts i studien är utvecklat vid TU Wien [46].

### **3 Sammanställning från workshops/projektmöten**

Under våren 2017 har projektgruppen (listad under "Förord") i olika konstellationer träffats på ett antal workshops/projektmöten och de idéer, frågeställningar och kommentarer som kommit fram under dessa möten sammanfattas här i avsnitt 3.1 till 3.3. Då det är en sammanfattning av anteckningarna från dessa workshops är kapitlet inte redigerat som en helt sammanhängande text, utan består mer av kortare paragrafer av kommentarer och diskussioner. Totalt har tre workshops genomförts och diskussionsområdena har i grova drag varit:

- Kunskapsläget kring energirenovering i småhus
- Strategiska aktörer, verktyg samt utvecklingsområden
- Visioner för utveckling framöver

Utöver dessa tre workshops utfördes även en regional workshop i Borlänge i oktober 2017 på temat energirenovering i småhus samt en bredare nationell workshop i Göteborg i november 2017, den senare i ett samarbete mellan RISE, Högskolan Dalarna och Besmå. Temat för denna workshop var Livssmarta småhus. En sammanfattning från dessa presenteras i avsnitt 3.4 samt 3.5.

Något som kan vara viktigt att påpeka är att de tankar och påståenden som tas upp inte alltid är väl underbyggda och kan tillhöra en viss person eller en viss grupp. Det ger ändå en indikation på vilka föreställningar som råder och många bra idéer om hur man kan arbeta vidare.

Deltagarförteckning till alla workshops presenteras i Appendix A.

#### **3.1 Workshop 1 - kunskapsläget**

Litteratursammanställningen diskuterades en del vid första workshopen där gruppen var överens om att den bör fyllas på med mer internationellt arbete. Det är även mycket fokus på tekniska aspekter och mer mjuka frågor kring boende, villakvarter med mera bör undersökas djupare.

Det diskuterades i vilken utsträckning nybyggnadskrav kommer att bli tillämpliga på renoveringar i framtiden (det verkar finnas vissa tendenser att det kommer ställas mer krav framöver). I dagsläget står det dock inte mycket om renovering i nybyggnadsreglerna, mer än att man vid en större ändring inte ska nå en lägre energinivå än för byggnaden innan ändringen (om man inte har särskilda skäl). Inte heller i det nya förslaget för NNE-standard står det mycket om renovering utan det formuleras ungefär som att man helst ska nå nivån för nybyggnadsstandard, annars får man motivera den högre energianvändningen.

Försäkringsbolagens intresse diskuterades – bland annat försäkringsbolag med och deltar i "one-stop-shop" vid Linnéuniversitetet. Troligen har försäkringsbolag främst intresse när det kommer till fuktproblematik och de borde vara intresserade av att hjälpa till att ta fram bra lån för renoveringar om försäkerhet ingår som en del i renoveringen av huset. Tidigare diskussioner med banker har visat att de är positivt inställda till energilån – här kanske man även kan få in fuktsäkerhet som en aspekt att få bättre villkor.

Det diskuterades vad energirenovering egentligen är och att det både kan handla om att minska energianvändningen per m<sup>2</sup>, men även om att bättre utnyttja huset. Är det kontraproduktivt att t.ex. de äldre ska bo kvar i samma hus hela livet eller kan byggnaden överlåtas till yngre större familjer, alternativt arbeta med att hyra ut delar av byggnaden?

### **3.2 Workshop 2 – aktörer och utvecklingsområden**

Mycket av diskussionen ägnades åt aktörer samt vilka verktyg dessa använder/kan använda. En sammanfattning av aktörer gjordes, vilken visas i Figur 1.

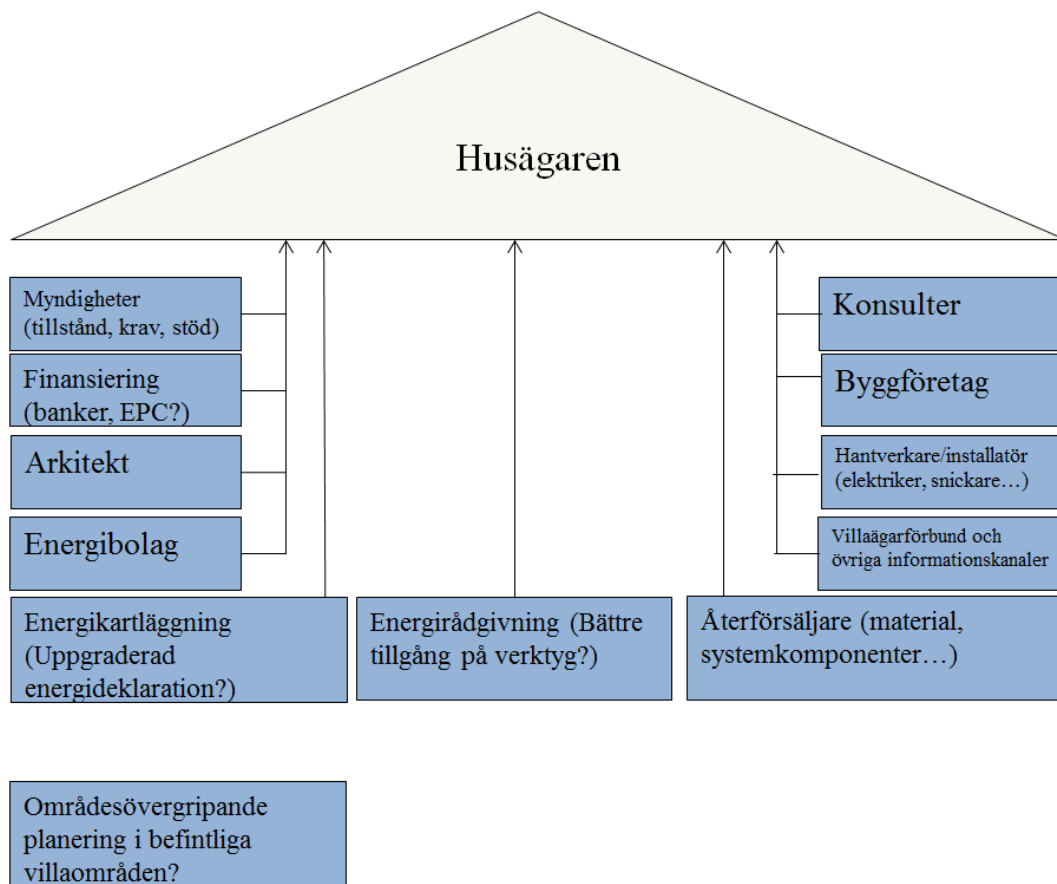
Ett verktyg som diskuterades mycket var dagens energideklarationer som, även om de utvecklats åt det bättre sedan de infördes, fortfarande kan lämna mycket att önska. Skulle man istället kunna införa en mer utvecklad energikartläggning/energiutredning? För att införa det skulle man t.ex. kunna utöka systemet med energikartlägningscheckar, som idag finns för företag, att även gälla småhus. T.ex. skulle kostnaden för energiutredningen kunna vara avdragsgill när man väl genomfört åtgärderna. Man kan även tänka sig att kommunen upphandlar energikartläggningar som småhusägare kan utnyttja.

Mäklare togs upp som en viktig grupp, eftersom man ofta är beredd att göra större åtgärder då man köper ett småhus (kanske ofta ganska omgående efter köp). För att få med energibesparingsåtgärder i detta första skede kan mäklarna få en central roll.

Ett verktyg som kan användas är skattemässig klassning av småhus som är beroende av energianvändningen. Detta är något som myndigheterna har kontroll över och som skulle kunna utnyttjas för att premiera energieffektivisering. Det finns ju redan idag (och är på väg att göra ännu större skillnad) för bilbeskattning.

Energibolag/leverantörer är något som alla småhusägare på något sätt är i kontakt med. Fjärrvärme diskuterades samt det faktum att endast en mindre del av småhusen är anslutna till fjärrvärme (ca 18 % för småhus jämfört med 90 resp. 80 % för flerbostadshus och lokaler). Här är det viktigt att jobba med energibolagen – vilka tjänster kan erbjudas? Energibolag är även en viktig part när det kommer till energimätning och verifiering av energianvändning (funktionsgaranti). Här kan man t.ex. tänka sig öar av närvärmenät, smart styrning och övervakning av värmesystem.





Figur 1. Sammanfattning av aktörer inblandade vid en större energirenovering.

Återförsäljare diskuterades som en aktör för att nå ut till de som renoverar privat, men även mindre företag som handlar hos återförsäljare främst riktade mot privata kunder. Skulle denna typ av återförsäljare, exempelvis Byggmax, Bygma eller XL Bygg m.fl., kunna vara en aktör som håller i ett one-stop-shop-koncept?

Hur vi ska nå ut till småhusägare är en viktig diskussionspunkt, då information tidigare bedömts vara en viktig del som ofta saknas. Energi- och klimatrådgivare lyfts fram som en viktig part i informationsarbetet, men det är viktigt att nå alla nivåer. Att faktiskt göra hembesök är väldigt viktigt då det ger så mycket mer, men ett stort problem är att medel saknas för detta.

Mindre byggföretag är en viktig motpart att ha med i diskussionerna, då det ofta är dessa företag som anlitas vid småhusrenovering. Hur ställer sig dessa företag till energirenovering? Hur kan vi skapa bredare kompetens och hur kan energiarbetet synliggöras? När det gäller arbetssätt så kan man ofta få totalentreprenader på större renoveringar, men kan man även gå ytterligare ett steg närmare "one-stop-shop" för att lyfta in andra delar som normalt åligger småhusägaren? Ett problem som kommer fram är att det saknas konsulter som jobbar mot småhus (bygglovshandläggare, arkitekter etc.) vilket försvårar konceptet.

Småhusbyggare skulle kunna vara en intressant aktör, men det finns litet intresse att ta fram koncept för energirenovering (de är fullt upptagna med att bygga nytt). De saknar idag en struktur/aktörer för företag som vill ta sig an eftermarknaden, d.v.s. efter att huset är byggt.

### **3.3 Workshop 3 – visioner för utveckling**

Diskussionen inleddes med en fråga hur länge vi kan förvänta oss att dagens småhus står kvar. Vilka förutsättningar finns det för energirenoveringar? Vad kommer hända med småhusområdena i framtiden? Detta kan även vara relevant för nya småhus – hur länge räknar man med att nya småhus står idag? Troligen inte lika länge som de befintliga vi har idag har stått.

Att införa någon form av EPC-tänk vid småhusrenovering har diskuterats, men kan vara svårt att få till. Oftast är helhetsrenoveringar, även om energiförbrukningen går ner väldigt mycket, inte så lönsamma att det skulle fungera som EPC i den vanliga bemärkelsen (däremot för vissa begränsade delar som eventuellt någon form av ”leasing” för en solcellsanläggning eller liknande).

Det borde tas fram en bra mall/lathund med strategier för olika hus och vad man bör satsa på, som olika aktörer kan använda sig av i kontakten med småhusägare. Det finns idag i alla fall till viss del, t.ex. har vi på Högskolan jobbat en del med typiska småhus och åtgärder, passivhuscentrum har tagit fram ”Energirenovera villan” m.m.

Ett sätt att titta på olika incitamentsmodeller och liknande kan vara någon form av ”living lab” – aktionsforskning kring styrmedel. Det behöver inte handla om ett mindre begränsat fysiskt område, utan kan vara en region där man får med sig ett antal aktörer som vill vara med och testa olika incitament. Energipriser bedöms vara en viktig aspekt – hur stor skillnad kan högre energipriser ge?

Borlänge Energi har på en mindre grupp fjärrvärmekunder testat smart styrning av värmesystemet, där kunderna via en app kan styra sin inomhustemperatur. Systemet lär sig huset och tar även med väder i beräkningarna vilket kan spara energi och även eventuellt sänka returtemperaturen i fjärrvärmesystemet. Som utveckling framåt kan energibolag vara en central del och på mer avancerade sätt integrera kunders energianvändning i ett systemtänk.

Människan är tävlingsinriktad – kan detta utnyttjas när det kommer till energianvändning? Man kan dels tänka sig någon form av återrapportering med energianvändning för föregående månad jämfört med förra årets månad (normalårskorrigerat) och man tävlar för att sänka sin förbrukning. Man kan även tänka sig områdesövergripande jämförelser där man kan se genomsnittlig energianvändning i ett område (GIS-skikt). Man kan sedan jämföra sin egen energiförbrukning med området och har man en hög energianvändning så kan t.ex. information om kontakt till energirådgivare eller liknande komma upp.

En viktig aspekt för att få villaägare intresserade är hur energieffektiviseringen säljs in. Kan man då kombinera energirenovering med förbättring av inomhusklimatet och därmed få en kvalitetsökning (förutom enbart en kostnadsbesparing) för att öka intresset? Det kanske inte är lönsamhetsaspekterna med en energirenovering som vi ska

lägga mest arbete på, utan istället visa en kvalitetsökning trots att månadskostnaderna inte ökar.

### **3.4 Workshop 4 – energirenoivering i småhus**

Denna workshop hade en bredare deltagarbas jämfört med de första tre, med deltagare bland annat från byggföretag, produkttillverkare, försäkringsbolag m.fl (för deltagarförteckning se Appendix A). Deltagarna fick en introduktion till området samt en sammanfattning av vad tidigare workshops kommit fram till, vilket mynnade ut i två områden där utvecklingsbehov identifierats; informationsflöde (både till/mellan småhusägare och involverade aktörer) samt strukturer och affärsmodeller för energirenoivering av småhus. Deltagarna delades in i tre blandade grupper för att diskutera två frågeställningar:

1. Vad behöver göras för att öka kunskapsnivån och intresset för energirenoivering hos småhusägare?
2. Vilka behov för marknadsanpassning finns för renoiveringsskedet?

Nedan följer en sammanfattning av de diskussioner som fördes i grupperna, vilket inkluderar både tankar, åsikter, idéer, förslag med mera. Även delar som inte direkt passar in under diskussionspunkterna, men som ändå bedömts vara intressanta, har lyfts med. I texten redovisas åsikterna gruppvis och deltagarnas gruppnummer redovisas i Appendix A.

#### **3.4.1 Frågeställning 1 – grupp 1**

För den första diskussionspunkten så tog grupp 1 upp det arbete som EKR utför som viktigt för att höja kunskapsnivån. Ett problem är att områdena som varje EKR ansvarar för i många fall är för stora för att göra tillräckligt. Speciellt för glesbygdens villor så hamnar gårdar ofta utanför området där EKR kan vara verksamma.

Frågan kom upp om inte entreprenörer kan vara en del i att informera och hjälpa kunderna, d.v.s. småhusägarna. En representant från branschen berättade här att de vid de flesta uppdrag att renovera får instruktionen om att det ska vara ”fint inne” och sällan är tal om isolering eller bra ventilation. Problemet med att som entreprenör informera om alternativa lösningar kan då vara att kunden inte känner tillit och tror att entreprenören bara vill ha mer pengar och föreslår en dyrare lösning. De flesta väljer dessutom fast pris och jämför flera företag och om man då föreslår något dyrare (men bättre eller mer lämpligt) så får man inte jobbet. Gruppen diskuterade vad en byggentreprenör skulle behöva för att övertyga småhusägare om bättre lösningar och något som kan vara avgörande är att informationen kommer från eller kan bekräftas av en tredje part. Här upplevs en avsaknad av bra ”faktablad” med diskussion och rekommendationer från t.ex. forskare tillsammans med företag. Det kan dock vara svårt med generell information då det kan skilja sig mycket från fall till fall vilka lösningar som är bäst.

Hur säljer man in att spara energi? Är det lönsamt och på vilken tid är det lönsamt? Detta kan vara viktiga frågor för småhusägare. Förslag att använda paketrenovering (t.ex. enligt BELOK Totalmetodik) togs upp till diskussion. Problem att villaägarna inte är en homogen grupp och denna typ av verktyg kanske går att använda med en del.

Byggdialogen tar upp att mycket handlar om känslor hos människor och hur vi ska väcka dessa känslor. Det handlar sällan om rationella beslut, vilket å andra sidan öppnar upp för möjligheten att haka på detta – många vill vara klimatvänliga.

Energikartläggning togs upp och gruppen kom in på risken att fokus blir på bara energi och att t.ex. fuktproblematik kan missas. Personen som utför energikartläggningen måste ha bred bakgrund med risk att det blir för stort för en person. Kanske ska flera personer med olika expertis vara inblandade?

### **3.4.2 Frågeställning 1 – grupp 2**

Gruppen började med att konstatera att villaägarnas bakgrund är väldigt olika och att en viktig frågeställning är hur man kan lyfta upp villaägarnas kunskap till någon form av gemensam basnivå. Man bör dock inte utgå från att de har för lite kunskap utan att de ofta är kloka och vet vad de vill. Ett hjälpmedel för villaägare att ställa rätt frågor till hantverkare är att använda sig av ett hantverkarformulär för att täcka in de viktiga bitarna i ett avtal.

Ett problem som lyfts upp är att det i de flesta fall är husägaren som kontakter hantverkarna och att hantverkarna kan sakna kunskap om helheten och inte är opartiska. Ett exempel som togs upp var att de kan vara specialiserade på sitt område, t.ex. tilläggsisolering, men inte ha tillräcklig kunskap om andra områden, t.ex. ventilation, vilket gör att dessa åsidosätts.

Även grupp 2 var inne på att EKR behöver med hjälp från staten och att Energimyndigheten bör göra mer. Brister med energideklarationer togs upp där rekommenderade åtgärder ofta lämnar mycket att önska. Ofta ser man förslag som att sätta in en luft-luftvärmepump vilket är en väldigt enkel åtgärd att ge och som inte kräver att man behöver sätta sig in i mer komplexa system.

Efter ett påstående att ”det enda som hjälper är styrmedel från staten” blev det en diskussion runt piska och morot, med liknelser till hur man behandlar bilar som släpper ut mycket avgaser. Varför ska man låta hus som släpper ut för mycket (använder för mycket energi) vara ostraffade? Ett motargument var att ”Man kan inte straffa människor för att de har varmt inomhus”. Ett viktigt styrmedel är ROT-avdraget och för att stimulera renoveringar bör det kanske höjas tillbaka till 50 %?

Gruppen diskuterade avslutningsvis att information som kommer fram via populära kanaler som ”Arga snickaren” eller ”Äntligen hemma” når marknaden snabbt (exempelvis att använda markskruv istället för betongplintar). Skulle man kunna sprida budskapen i liknande kanaler med ”Arga forskaren” eller varför inte ”Glada forskaren”?

### **3.4.3 Frågeställning 1 – grupp 3**

Likt grupp 2 så kom grupp 3 in på styrmedel/lagstiftning från staten och att det krävs någon form av piska/morot för att få igång energieffektiviseringen. Kanske bör det införas ROT-avdrag särskilt ämnat för energieffektivisering? Vid energideklarationen borde det förutom krav på själva energideklarationen även vara krav på åtgärder och uppföljning, med konsekvenser om dessa inte uppfylls. Konsekvenser kan t.ex. vara upptaxering av huset. Bör det vara krav på årlig energideklaration?

Återigen lyfts energi- och klimatrådgivning upp. Även att vi måste tänka på huset som en helhet. Ett tips för att hjälpa till är att ta fram en app för husägaren där man kan få grundläggande information och tips och kanske koppla till någon form av koldioxidpåverkan?

Likt grupp 1 så var grupp 3 inne på att väcka människors känslor – hur får vi dem att välja med hjärtat och inte hjärnan? Här behövs även entreprenörer/hantverkare som småhusägarna litar på.

#### **3.4.4 Frågeställning 2 – grupp 1**

Runt temat marknadsanpassning diskuterades dels konceptet One-stop-shop som ett mycket bra mål men med stora frågetecken om hur man faktiskt kan nå dit. Är det enbart en utopi som inte kan uppfyllas? En stor fråga är vem som ska betala – här kan det behövas anpassningar runt t.ex. styrmedel eller någon form av statliga lånegarantier för bra lånevillkor. Tidigare diskuterade gruppen svårigheter för småhusägare att lita på hantverkare och här togs även svårigheter att visa sig opartisk upp. En viktig del här kan vara att stärka och ställa högre krav på uppföljning av energirenovering. Har man tydliga uppmätta uppföljningar så kan man på ett annat sätt visa vad som faktiskt kan göras.

Informationsansvaret bör ligga hos kommunerna och för att få detta att fungera så bör energirådgivningen både breddas och stärkas. Kommunerna kan även komma in under bygglovshandläggningen – kanske ska det inte bara handla om att tolka lagen utan här kan kommunen komma in med riktad rådgivning i samband med bygglovsansökan.

För att få småhusägare inspirerade diskuterades även möjligheten att få fram jämförande statistik med sina grannar. Ett exempel som nämndes var i karttjänster där man nu t.ex. kan se ”genomsnittslön i området” eller liknande – här skulle man även kunna visa genomsnittlig energianvändning eller andra nyckeltal.

En fråga som kom upp var hur byggare får reda på information om nya material eller nya energieffektiva lösningar och liknande. Ofta kan detta komma från olika minimässor och liknande och den enskilda entreprenören kan få en känsla för vad man tror på och använda det i sitt arbete. Även här skulle det alltså finnas möjlighet till förbättring genom mer riktad och nyanserad information som inte kommer från tillverkarna själva utan t.ex. högskolor eller forskningsinstitut.

#### **3.4.5 Frågeställning 2 – grupp 2**

Grupp 2 såg finansiering som det största hindret och att viktiga aktörer är både mäklare och banker. Mäklarna bör framhålla egenskaper som långsiktigt hållbara hus med låga driftskostnader och banker bör väga in sådana egenskaper bättre vid lån. Bankerna bör ta fram koncept för förmånliga lån till kunder som gör bra renoveringsåtgärder. Här krävs dock bra metoder för att visa/övertyga bankerna om att de åtgärder man gör faktiskt är vettiga och energibesparande. Även här diskuterades möjligheterna med någon form av statlig lånegaranti för energirenovering.

Certifieringar lyftes som en möjlighet att säkerställa kvaliteten i slutresultatet av en renovering. En certifiering skulle även kunna vara något lånegivaren tar som en garanti för besparing och därmed öppnar upp för bättre lånevillkor. Certifieringen bör dock vara frivillig.

En åsikt i gruppen var att staten måste ta på sig kostnaden för att minska energianvändningen eftersom staten har tagit på sig detta. Lönsamma åtgärder kommer villaägarna att göra själva, men staten måste ta på sig kostnaden för övriga åtgärder som krävs för att nå längre.

### **3.4.6 Frågeställning 2 – grupp 3**

Även grupp 3 såg One-stop-shop som ett bra koncept där man tillsammans arbetar mot ett och samma mål, men där småhusägaren bara behöver utsättas för en kontaktyta mot renoveringsprojektet. Den ”kontaktytan” måste dock kunna visa på den reella kompetensen som krävs för detta. Här kanske det krävs stöd eller ROT-avdrag till att anlita specialiserade konsulter som hjälper till med samordningen?

Gruppen diskuterade även var kompetensen måste finnas och hur kompetensen ska ”flöda” i ett större renoveringsprojekt mellan flera aktörer. För att få med sig småhusägarna så kan det, förutom entreprenörens kunskap, även behövas en neutral tredje part som kan bekräfta de lösningar som föreslås.

Likt de andra grupperna lyftes banker upp och att de ska kunna ha möjligheter att ge förmånliga lån vid energiåtgärder, eftersom kunderna genom lägre energikostnader blir mer ”stabila” och därmed en lägre risk för banken.

## **3.5 Workshop 5 – livssmarta småhus**

Denna workshop hade för avsikt att titta på energianvändningen i småhus i ett bredare perspektiv och därför samla en mer varierad deltagarbas. Dagen bestod dels av ett antal presentationer på området och sedan en avslutande gruppdiskussion runt ett antal frågeställningar/problemområden.

### **3.5.1 Kort sammanfattning av presentationerna under dagen**

Workshopen inleddes med ett ganska stort antal presentationer med en bredare ansats jämfört med workshop 4. Här ges endast en mycket kort sammanfattning av presentationernas innehåll, för att ge en inblick i vilken bakgrund deltagarna fick innan gruppdiskussionerna.

Peter Kovacs (RISE) inledde med att visa på vikten av att just småhusen renoveras, då en stor del av vår energi för uppvärmning används här. Exempel på hur staten stöttar energieffektivisering i småhus togs upp, med slutsatsen att det är ganska lite jämfört med andra typer av fastigheter.

Chris Bales (Högskolan Dalarna) tog vid under introduktionen och tog en del av problematiken varför småhusägare väljer att inte energieffektivisera sina bostäder. Exempel som togs upp var höga investeringskostnader i kombination med låga elpriser, brist på helhetslösningar (och inte bara tekniska helhetslösningar utan ännu bredare där även sociokulturella faktorer och ekonomi spelar in).

Kristina Mjörnell (RISE) presenterade på temat hållbara städer och samhällen, där bl.a. förändrade behov i olika livsskedan ställer olika krav på bostaden – hur kan man anpassa bostaden till nya behov så att man kan bo kvar? Vi behöver i Sverige en stor mängd nya bostäder inom de närmaste åren och vi behöver även titta på hur vi kan utnyttja det befintliga beståndet bättre. För att lösa detta på bästa vis bör man arbeta i

prioriteringsordningen att minska ytbehovet i första hand, sedan effektivisera/intensifiera ytanvändningen, i tredje hand bygga om för att möta behov och först i fjärde hand att bygga nytt.

Charlotta Isaksson (RISE) fokuserade på den sociala potentialen och varför det är viktigt att titta på kommunikation med småhusägare. Det finns idag många tekniska lösningar, men varför väljer folk inte tekniken? En modell för att titta på den sociala potentialen diskuterades med utgångspunkt i kontakten mellan säljare/utvecklare av energieffektiv teknik och brukare.

Johan Heier (Högskolan Dalarna) tog upp tidigare projekt som behandlade halvering av energianvändningen i Dalarnas byggbestånd som visar att både nybyggnadstakten och renoveringstakten är låg. Hinder för energieffektivisering som visat sig finnas är dels brist på kunskap/intresse, svårigheter med finansiering samt brist på aktörer på marknaden.

Charlotta Winkler (WSP/Besmå) berättade om Besmås syfte att minska energianvändning i småhusbeståndet (både vid nybyggnation och i befintliga småhus). Hållbarhet i ett bredare perspektiv är det långsiktiga målet som måste uppnås. Charlotta visade exempel på pågående projekt inom hållbar renovering och även kring hur man kan lyfta fram mervärden i mjuka parametrar vid energieffektivisering utöver rena energibesparingar.

Åsa Kallstenius (KOD arkitekter) berättade om projektet 500k som handlar om att skapa 500 000 nya hem på 25 år genom att arbeta med anpassningar i det befintliga småhusbeståndet. Vikten av att arbeta ur ett helhetsperspektiv för att skapa ”hållbara villastäder”. Ett hinder som finns är kommuners utformning av detaljplaner och ovilja att uppdatera dessa. Vi behöver betydligt högre flexibilitet om vi ska kunna arbeta på detta vis.

Krushna Mahapatra (Linnéuniversitetet) presenterade på temat One-stop-shop och det arbete som gjorts på Linnéuniversitetet. Det finns stor potential till energieffektivisering, speciellt i småhus mellan 1960-1980 men väldigt lite görs. Återigen lyfts barriärer upp: brist på information, svårigheter med finansiering, brist på hänsyn till fördelar utöver energibesparing, stark gör-det-självt-kultur bland många småhusägare, marknader dominerade av enskilda lösningar m.fl.

Anders Ådahl (Regeringskansliet) informerade kort om en pågående utredning om energieffektivisering och småskalig elproduktion och lagring för mindre aktörer. Utredningen ska bygga vidare på Energikommissionens arbete och undersöka vilka hinder för energieffektivisering som finns samt vilka förenklingar och anpassningar som kan behövas. Fokus kommer att ligga på mindre aktörer med t.ex. distribuerad energilagring, elbilar och småskalig produktion. Utredningen kommer dock inte att titta på fler nyttor än energieffektivisering (t.ex. koppla ihop detta med problematiken runt bostadsbrist).

### **3.5.2 Sammanfattning av gruppdiskussioner**

Deltagarna på workshopen delades in i mindre grupper för att diskutera dels intresset för en bred och långsiktig satsning och vad som i sådana fall bör ingå, samt dels svårigheter och utmaningar med detta. Grupperna var överens om att det definitivt finns fog för att

jobba vidare och lobba för en stor, bred och långsiktig satsning på området. Flera fördelar som stödjer detta kom fram:

- Samordning mellan flera aktörer kan dels motverka dubbelarbete men även skapa synergier och uppmuntra till en helhetssyn som kan ge en ökad känsla av meningsfullhet med arbetet som görs.
- Problemområdets komplexitet och stora antal involverade aktörer kräver bredd och långsiktighet för att insatser ska få genomslag.
- Samordning av flera aktörer kan tillsammans ha en större tyngd att faktiskt påverka med.
- Ett bredare angreppssätt kan bidra till att identifiera och fylla glapp i pågående satsningar.

Även utmaningar med denna typ av satsning diskuterades i grupperna. En första utmaning som kom upp var eventuella svårigheter med finansiering, speciellt långsiktigt. Då området är brett kan det vara nödvändigt att få flera finansiärer att gemensamt stötta satsningen, då ingen enskild finansiär kanske känner att det helt är deras område. I uppstarten av satsningen kan det även finnas svårigheter att definiera bra långsiktiga mål och då blir det viktigt att även ha med delmål. Något som tydligt märktes av diskussionerna på workshopen var att en större satsning måste adressera hela hållbarhetsutmaningen, där social hållbarhet är en mycket viktig del.

I grupperna diskuterades även vad som bör ingå i en satsning och dessa förslag delades sedan in i olika områden. Nedan presenteras en sammanfattande lista med dessa förslag (en ”bruttolista” efter gruppernas anteckningar). Observera att vissa områden överlappar och vissa förslag skulle kunna ligga under flera områden, men uppdelningen visar i alla fall på bredden av de förslag som kom fram under diskussionerna.

### **Regler/lagstiftning**

- Se över behov av nya direktiv eller lagar kring hållbarhet i villaområden. T.ex. kring energieffektivisering eller blå/gröna kvalitéer. Kan det ske regionalt eller nationellt?
- Detaljplaner behöver förändras för att skapa möjligheter som lyfts upp i projektet 500k (se 3.5.1 för beskrivning av 500k).
- Se över möjligheterna att inrätta bostad inom huset/tomten/gårdshuset.
- Krav på regelbundna besiktningar för att säkerställa god funktion av huset.
- Använda nya nyckeltal när energianvändning värderas. Istället för energi per yta kanske det är bättre med energi per nytta eller energi per person?
- Förtydliga och förstärka krav på energieffektivisering vid större renovering (inklusive uppföljning).

### **Teknik/Miljö**

- Hur nåt man nollenergi/nollutsläpp?
- Hur hanterar man källare inkl. fuktproblem vid energirenovering?
- Innovationsupphandling för prefab-koncept – men hur bildar man beställargrupper?
- Hållbar renovering – hur ska det definieras och hur gör man?
- Solceller lyftes upp som ett bra exempel på hur attityder förändrats i rätt riktning.



### **Teknik/miljö-ekonomi**

- Förespråka användning av LCC både vid byggnation, renovering och energirådgivning.
- Vidareutveckla one-stop-shop som metod vid större renoveringar.

### **Teknik/miljö-socialt**

- Ökad kompetens (eventuellt certifiering) för energi- och klimatrådgivare, samt utvidgat mandat.
- Ta tillvara på den sociala potentialen genom förbättrad kommunikation mellan beställare (villaägare) och leverantör/utförare.
- Miljömärkt villaträdgård? Hållbart villaområde?

### **Socialt**

- Viktiga mervärden såsom integration, trygghet och omtanke. Bättre kontakt mellan generationer och mellan människor i största allmänhet.
- Hur skapas möjligheter att bo kvar på sin "gård" under större delen av livet, med god ekonomi och trygghet?
- Hur får man fram informationsinsatser som faktiskt når ut och skapar opinion (både inom teknik, ekonomi, miljö och sociala mervärden).
- Hur jobbar man med attitydförändringar kopplat till ovanstående punkt?

### **Socialt-ekonomi**

- Uthyrning kan betala för energirenovering (tillbaka till skatteregler runt uthyrning?).
- Bättre rådgivning och finansieringsmöjligheter.
- Tydliga incitament och vägledning om t.ex. lagkrav och styrmedel.
- Vad ska mäklarbranschen ha för roll?
- Utnyttja delningsekonomi.

### **Ekonomi**

- Nya finansieringsmöjligheter t.ex. statliga sparlån (som redan finns i vissa länder) eller förbättrade villkor från bankerna.
- Lyft fram den ekonomiska vinsten av att lösa flera problem med samma åtgärder (mervärden).
- Frågan kring lönsamhet behöver belysas. Lönsamhet för vem? Vilka värden är det som uppnås och under vilken tidsperiod?

## 4 Diskussion

Arbetet under denna förstudie har tydliggjort behovet att minska småhusbeståndets energianvändning, inte minst med tanke på dess andel av total energianvändning i den byggda miljön. Visserligen har mycket hänt för att minska mängden köpt energi, bland annat genom statliga bidrag för byte av vissa värmesystem eller värmepumpars intåg, men fortfarande är en betydande del av uppvärmningen elbaserad vilket kan anses tveksamt ur ett primärenergiperspektiv. Renoveringstakten i småhusbeståndet är låg och de renoveringar som utförs leder alltför sällan till stora energieffektiviserande åtgärder.

Två nyckelfrågor som lyfts är dels hur vi kan öka renoveringstakten och dels hur vi ska nå en högre nivå av energieffektivisering i de renoveringar som sker. Delar av dessa frågeställningar har sin grund i tekniska lösningar, men det är långt ifrån en helhetsbild. Mycket handlar istället om tillgänglig kunskap i branschen och hos småhusägarna, olika aktörers motiv och förmåga att påverka, styrmedel och bestämmelser med mera. För andra typer av byggnader kanske det, i alla fall i något större utsträckning, går att komma långt mer eller mindre enbart med bra tekniska lösningar. Detta då det finns större företag som inom sin affärsidé kan ta dessa lösningar till marknaden och hålla i större renoveringsprojekt i antingen enskilda byggnader (t.ex. flerbostadshus) eller områden med liknande byggnader.

För småhus sker dels renoveringar i ganska stor utsträckning av småhusägarna själva, alternativt av mindre entreprenörer. I ett villaområde handlar det inte bara en ägare, utan varje hus har en egen (eller flera) ägare vilket gör samordning betydligt svårare och även att större företag inte tar på sig jobb då det blir för små volymer. Här handlar det inte längre enbart om tekniska lösningar, utan om hur man ska skapa bra förutsättningar för att få till stånd en energirenovering, kanske främst på ett socialt plan i de kontaktytor som finns mellan småhusägare och övriga involverade aktörer (inte minst kommunen om man kommer till renovering av ett helt villaområde). Här finns det potential för utveckling av nya verktyg och angreppssätt, kanske främst för att samordna den stora mängd aktörer som behövs vid en större energirenovering.

Det är också tydligt att intresset för forskningsområdet är stort och att de som deltog i diskussioner och workshops inom denna förstudie ser behovet av en bred och långsiktig satsning. Det har inom denna förstudie även blivit uppenbart att en energieffektivisering i småhusbeståndet inte enbart handlar om just energirenovering, utan om många andra aspekter för att göra våra villaområden mer energieffektiva. Ett viktigt arbete framöver kan därför vara att i en bredare förstudie tydligt identifiera vilka hinder som råder för ökad energieffektivisering i våra småhusområden, samt utifrån det göra en bedömning vilka fortsatta satsningar som krävs.

## 5 Slutsatser

De huvudsakliga slutsatser som framkommit under detta förstudiearbete är:

- Det finns stora möjligheter för energirenovering i småhusbeståndet men också stora hinder, delvis behov av tekniska lösningar men främst andra typer av hinder bl.a. kunskapsbrist på olika plan, finansiering, bestämmelser, sociala frågeställningar m.m.
- Mängden aktörer involverade vid en större energirenovering är stor, vilket ställer stora krav på parten som ska samordna och leda arbetet. I dagsläget är det ofta småhusägaren själv som har helhetsansvaret vilket blir problematiskt för alla utom de mest insatta och kunniga småhusägarna. Det råder brist på professionella aktörer som har kunskapen och viljan att ta på sig detta ansvar för totalentreprenad och även oklarheter om vilken typ av aktör som skulle vara mest lämplig.
- Studien har inte hittat några goda exempel där man lyckats hitta fungerande strukturer för att uppmuntra småhusägare att genomföra energirenoveringar som är tillräckligt omfattande. De exempel som hittats där större energirenoveringar genomförts handlar antingen om fallstudier i projekt eller om insatser från väldigt hängivna småhusägare.
- Det finns forskning och studier på olika aspekter av energirenovering av småhus, men inget med ett holistiskt synsätt som tar in tekniska, sociala och ekonomiska delar tillsammans, vilket krävs för ett så komplext problem som det faktiskt är.
- Den samlade bedömningen hos de nyckelaktörer som varit involverade i förstudiearbetet är att det krävs en kraftansamling med en bred ansats för att småhussektorn signifikant ska kunna bidra till uppsatta mål för energieffektivisering i byggnader. Satsningen måste även vara långsiktig med mång- och tvärvetenskaplig forskning tillsammans med utvecklingsinsatser mot branschen för att kunna ligga till grund för relevanta och effektiva styrmedel och kunskapshöjande åtgärder.

## 6 Referenser

- [1] Boverket and Energimyndigheten, "Underlag till den andra nationella strategin för energieffektiviserande renovering," ET2016:15, ISSN 1404-3343, 2016.
- [2] P. Weiss, "Simple Question, Complex Answer : Pathways Towards a 50% Decrease in Building Energy Use," Uppsala universitet, Institutionen för teknikvetenskaper, Uppsala, 2014.
- [3] WSP, "Energieffektiviseringspotential i Sveriges småhus 2011," BesmÅ, 2013.
- [4] S. Ruud, "BeSmÅ - Förstudie styrning, mätning och visualisering," SP (nuvarande RISE), 2015.
- [5] Å. Blomsterberg, "Rationell isolering av klimatskärmen för småhus," WSP, 2014.
- [6] C. Winkler, J. Karlsson, and K. Westerbjörk, "Energisparlån - Finansiering av energieffektivisering i småhus," BesmÅ, 2015.
- [7] M. Bratt and Y. Jalming, "Vad behöver småhusägare för att realisera fler lönsamma energiåtgärder?," BesmÅ, 2015.
- [8] C. Winkler, "Effektiv energianvändning som säljargument," BesmÅ, 2014.
- [9] K. Landfors, "Mervärden av lågenergihus," BesmÅ, 2016.
- [10] IEA, "Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency," 2014.
- [11] A. Persson, H. Nordzell, L. Larsson, R. Jonsson, and S. Ruud, "Nordisk jämförelse av FTX-användning i småhus," BesmÅ, 2017.
- [12] J. Heier, "Energieffektivisering i småhus i Dalarna," Högskolan Dalarna, Borlänge EMC rapport 2013:1, 2013.
- [13] P. Weiss, "Dalarnas byggnadsbestånd: Sammansättning och energianvändning 2008," ed: Högskolan Dalarna, 2011.
- [14] J. Heier, "Paketering av energisparåtgärder i småhus," Högskolan Dalarna, Borlänge EMC rapport 2013:3, 2013.
- [15] J. Heier, M. Bergdahl, and P. Börjesson, "Paketrenovering i småhus med BELOK Totalmetodik - Resultat som beslutsunderlag vid finansiering med energilån?," LÅGAN rapport, 2014.
- [16] K. Lorenz and A. Henning, "Välja värmesystem för villan: enkla tips som sparar miljön och ger valfrihet inför framtida förändringar" Högskolan Dalarna, 2005.
- [17] A. Henning, "Heating Swedish houses: A discussion about decisions, change and stability," *Anthropological Notebooks*, vol. 14, pp. 53-66, 2008.
- [18] A. Henning, "Social anthropological and interdisciplinary research on the conversion of electrically heated single family houses to heating by combined pellet-solar systems," *Biomass and Bioenergy*, vol. 27, pp. 547-555, 2004.
- [19] A. Henning, "Värmesystemen i vardagen: Några småhusägares erfarenhet av att byta värmesystem," ed: Centrum för solenergiforskning (SERC), Högskolan Dalarna, 2007.
- [20] T. Persson, "Combined solar and pellet heating systems for single-family houses: how to achieve decreased electricity usage, increased system efficiency and increased solar gains," KTH, 2006.
- [21] A. Henning, T. Persson, J. Heier, K. Lorentz, and K. Perman, *Klimatsmart villavärme? Solvärme, nya byggregler och möjligheten att förändra* vol. del 4. Falun: Författarna och SERC, 2010.
- [22] A. Henning, "Decisions with impact on energy reduction opportunities: Swedish manufacturers and buyers of new single-family houses," in *the Americal*

*Anthropological Association 108th Annual Meeting, Philadelphia, USA, 2-6 december, 2009, 2009.*

- [23] A. Henning, "Husköparens val av värmesystem: Hinder och möjligheter," ed: Region Gävleborg, 2010.
- [24] K. Mahapatra, L. Gustavsson, T. Haavik, S. Aabrekk, S. Svendsen, L. Vanhoutteghem, *et al.*, "Business models for full service energy renovation of single-family houses in Nordic countries," *Applied energy*, vol. 112, pp. 1558-1565, 2013.
- [25] T. Haavik, H. Tommerup, S. Svendsen, S. Paiho, M. Ala-Juusela, K. Mahapatra, *et al.*, "New business models for holistic renovation solutions of single family houses," in *Proceedings of Passivhus Norden 2011 conference, Helsinki, Finland*, 2011, pp. 17-19.
- [26] K. Mahapatra and L. Gustavsson, "Full service energy efficient renovation business for Swedish single-family houses," in *World Sustainable Building Conference, 18-21 October, Helsinki, Finland*, 2011.
- [27] K. Mahapatra, G. Nair, and L. Gustavsson, "Swedish energy advisers' perceptions regarding and suggestions for fulfilling homeowner expectations," *Energy Policy*, vol. 39, pp. 4264-4273, 2011.
- [28] K. Mahapatra, G. Nair, and L. Gustavsson, "Energy advice service as perceived by Swedish homeowners," *International journal of consumer studies*, vol. 35, pp. 104-111, 2011.
- [29] G. Nair, K. Mahapatra, and L. Gustavsson, "Implementation of energy-efficient windows in Swedish single-family houses," *Applied energy*, vol. 89, pp. 329-338, 2012.
- [30] G. Nair, L. Gustavsson, and K. Mahapatra, "Factors influencing energy efficiency investments in existing Swedish residential buildings," *Energy Policy*, vol. 38, pp. 2956-2963, 2010.
- [31] T. Ekström and Å. Blomsterberg, "Renovation of Swedish Single-family Houses to Passive House Standard—Analyses of Energy Savings Potential," *Energy Procedia*, vol. 96, pp. 134-145, 2016.
- [32] T. Ekström, R. Bernardo, and Å. Blomsterberg, "Cost-effective passive house renovation packages for Swedish single-family houses from the 1960s and 1970s," *Energy and Buildings*, vol. 161, pp. 89-102, 2018.
- [33] C. Koch, M. Buser, and V. Carlsson, "Convenience renovation and non-transition-contractor SMEs operating in the detached housing market," in *Proceedings 5th International Conference on Sustainability Transitions*, 2014.
- [34] V. Carlsson and C. Koch, "Shall we dance? Encounters for energy renovation of single family houses," in *Proceedings 30th Annual ARCOM Conference*, 2014, pp. 1-3.
- [35] M. Buser and V. Carlsson, "Is anybody home? The role of company websites for small building contractors in Sweden," *Management*, vol. 977, p. 986, 2014.
- [36] M. Buser and V. Carlsson, "Renewing renovation: Looking at renovation of owners occupied houses with socio-materiality lenses," 2015.
- [37] M. Buser and V. Carlsson, "Stepping out of the canvas: Small construction enterprises experimenting with business models," presented at the The 23rd Nordic Academy of Management Conference (NFF), Copenhagen DK, August 2015, 2015.
- [38] M. Buser and V. Carlsson, "What you see is not what you get: single-family house renovation and energy retrofit seen through the lens of sociomateriality" *Construction Management and Economics*, pp. 1-12, 2016.

- [39] V. Carlsson, "SME contractors on the stage for energy renovations? A dramaturgical perspective on SME contractors' roles and interactions with house owners," Doctoral thesis, Department of Architecture and Environmental Engineering, Chalmers University of Technology, Gothenburg, 2017.
- [40] E. Mlecnik, I. Kondratenko, J. Cré, J. Vrijders, P. Degraeve, J. A. Have, *et al.*, "Collaboration Opportunities in Advanced Housing Renovation," *Energy Procedia*, vol. 30, pp. 1380-1389, 2012.
- [41] A. Straub, "Collaboration for Housing Nearly Zero-Energy Renovation, COHERENO, Publishable report," 2016.
- [42] B. Risholt, "Zero energy renovation of single family houses," Norwegian University of Science and Technology, 2013.
- [43] R. Fedrizzi, C. Dipasquale, A. Bellini, M. Gustafsson, C. Bales, F. Ochs, *et al.*, "D6.3b - Performance of the Studied Systemic Renovation Packages - Single Family Houses," 2015.
- [44] European Commission. (2017, 2018-03-09). *Webinar: Financing Home Renovations Europe*. Available: <https://ec.europa.eu/energy/en/content/presentations-webinar-financing-home-renovation-europe>
- [45] M. Hummel, "Cost curves for heat savings in buildings - Calculations of costs and potentials for heat savings in existing buildings through the refurbishment of the building surface for various countries in Europe until 2050," Energy economics group, TU Wien (IEA SHC Task 52)2018.
- [46] TU Wien/EEG, "Invert/EE-Lab," Available: <http://www.invert.at>.

## Appendix A – deltagarförteckningar från workshops

### *Deltagarförteckning för Workshop 1*

Deltagare	Organisation samt titel el. kompetensområde
Annica Granberg	ByggDialog Dalarna, verksamhetsutvecklare
Chris Bales	Högskolan Dalarna, solvärmesystem
Johan Heier	Högskolan Dalarna, energirenovering av småhus
Jon Persson	RISE, solenergi
Martin Bergdahl	Högskolan Dalarna, energirenovering
Mats Rönnelid	Högskolan Dalarna, energieffektivisering
Peter Kovacs	RISE, solenergi
Åke Persson	ByggDialog Dalarna, verksamhetsledare

### *Deltagarförteckning för Workshop 2*

Deltagare	Organisation
Annica Granberg	ByggDialog Dalarna, verksamhetsutvecklare
Håkan Liski	Byggutbildning STAR, lärare inom bygg
Johan Heier	Högskolan Dalarna, energirenovering av småhus
Martin Bergdahl	Högskolan Dalarna, energirenovering
Mats Rönnelid	Högskolan Dalarna, energieffektivisering
Mattias Ahlstedt	Region Dalarna, regional utvecklingsledare
Peter Kovacs	RISE, solenergi
Åke Persson	ByggDialog Dalarna, verksamhetsledare

### *Deltagarförteckning för Workshop 3*

Deltagare	Organisation
Annica Granberg	ByggDialog Dalarna, verksamhetsutvecklare
Hans Ersson	Högskolan Dalarna, energikompetenscentrum EKC
Håkan Liski	Byggutbildning STAR, lärare inom bygg
Johan Heier	Högskolan Dalarna, energirenovering av småhus
Mats Rönnelid	Högskolan Dalarna, energieffektivisering
Peter Kovacs	RISE, solenergi

*Deltagarförteckning för Workshop 4*

Deltagare	Organisation samt titel el. kompetensområde	Diskussionsgrupp
Anna Werner	Villaägarna, samhällspolitisk analytiker	2
Annica Granberg	ByggDialog Dalarna, verksamhetsutvecklare	3
Carl Olsmats	Högskolan Dalarna, industriell ekonomi	1
Caroline Bergée	Mockfjärds Fönster, montagekoordinator	1
Fares Mustafa	Energi- och klimatrådgivare, Borlänge	2
Håkan Liski	Byggutbildning STAR, lärare inom bygg	3
Joakim Matsson	Byggplus, byggentreprenör	1
Johan Heier	Högskolan Dalarna, energirenovering av småhus	1
Johan Pettersson	Dalarnas Försäkringsbolag, risktekniker	3
Jonn Are Myhren	Högskolan Dalarna, byggt teknik, ventilation	3
Lotta Lindén	Högskolan Dalarna, projektadministratör	3
Martin Bergdahl	Högskolan Dalarna, energirenovering	2
Mats Rönnelid	Högskolan Dalarna, energieffektivisering	2
Mattias Ahlstedt	Region Dalarna, regional utvecklingsledare	2
Niklas Andersson	Energi- och klimatrådgivare, Leksand m.fl	1
Olof Jönsson	Borlänge Energi, energitjänster	3
Torbjörn Stegeborn	Warmcel, VD, cellulosaisolering	3
Åke Persson	ByggDialog Dalarna, verksamhetsledare	1



*Deltagarförteckning för Workshop 5 (deltagare markerade med \* uttryckte intresse men kunde ej delta på själva workshopen)*

Deltagare	Organisation samt titel el. kompetensområde
Anders Ådahl	Regeringskansliet, utredare
Are Kjeang*	Karlstads Universitet, miljö- och energisystem
Bengt Hillemyr	ETB Värme Sverige AB, villavärmesystem
Björn E Gustafsson*	Göteborg energi, stadsutveckling
Cajsa Bartusch*	Uppsala universitet, styrmedel på elmarknaden
Charlotta Isaksson	RISE, hållbara energisystem
Charlotta Winkler	WSP/Besmå, solenergi
Chris Bales	Högskolan Dalarna, solvärmesystem
Ingrid Månsson	BESMÅ:s styrgrupp
Joakim Forsemalm*	Radar Arkitekter, stadsutvecklingsprocesser
Johan Heier	Högskolan Dalarna, energirenovering av småhus
Johan Milton	Energikontor sydost, energieffektivisering i fastigheter
Karin Ahlström Ullbro*	Passivhuscentrum, miljöekonomi
Kirsi Jarnerö	RISE, träkonstruktioner
Kristina Mjörnell	RISE/Renoveringscentrum, hållbara städer och samhällen
Krushna Mahapatra	Linnéuniversitetet, attityder och synsätt mot energirenovering, ekonomiska modeller
Lars Hallentorp	Energi- och klimatrådgivare, Göteborg
Maria Håkansson	RISE
Martin Bergdahl	Högskolan Dalarna, energirenovering
Martin Johnsson	Paneltaket, VD, solelsystem
Morgan Willis	Sv. Kyl & Värmepumpföreningen, teknisk expert värmepumpar
Mattias Ahlstedt*	Region Dalarna, regional utvecklingsledare
Peter Kovacs	RISE. solenergi
Petter Bergman	Energi- och klimatrådgivare, Stenungsund
Sara Borgström	WSP/Besmå, energikonsult
Stefan Elfborg	RISE, samhällsbyggnad
Tomas Amlöv	Coach, energi och klimat, Stenungsund m.fl
Åsa Kallstenius	KOD Arkitekter, rumslig stadsgestaltning