

Regionala exempel från genomförda energieffektiviseringsprojekt

Energiuppföljning för kompetensuppbyggnad

LÅGAN Rapport

Mars 2024

Karin Glader, CIT Renergy

Shukri Yasin, CIT Renergy



Förord

Projektet Goda exempel på energiuppföljning är en fortsättning av projektet *LÅGAN Energirenovering - Bättre energirenovering genom regional samverkan* där LÅGAN:s regionala nätverk studerade planering och utredning av en energirenovering med hjälp av Totalmetodiken i pilotprojekt fram till anbudsförfrågan. I föreliggande projekt sker en analys av genomförda energirenoveringsprojekt med avseende på uppnådd energieffektivisering och investeringskostnader.

Projektet har genomförts som ett samarbete med följande regionala nätverk som i sin tur samarbetar med lokala aktörer:

Bygg Dialog Dalarna	Malin Karlsson
Fastighetsnätverket i Sörmland och Västmanland	Johanna Freden & Johannes Ansved
Fastighetsnätverket i Örebro	Rebecca Larsson & Krister Lauri
GodaHus	Stefan Olsson
Hållbart Byggnade i Värmland	Per Andersson
IUC - LÅGAN nätverk i Norrbotten	Marie Holmgren
Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt	Michael Jalmy & Björn Dahlberg

Projektet samordnas med en central grupp av samtliga regionala nätverk under ledning av LÅGAN. Rapporten har genomförts av Karin Glader och Shukri Yasin, CIT Renergy. LÅGANs koordinator Åsa Wahlström, CIT Renergy har också medverkat vid genomförandet och granskat rapporten.

Projektet vill tacka alla fastighetsägare som bidragit med energiprojekt och engagemang inom studien.

Göteborg, mars 2024



LÅGAN (samverkan för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Byggföretagen, Energimyndigheten, Boverket, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), byggtreprenörer, byggherrar och konsulter.

LÅGAN stöttar regionala nätverk inom byggande av lågenergibygnader och skapar gemensamma projekt och studier för att utveckla och driva byggande och renovering av lågenergibygnader framåt. LÅGAN ska bidra till att Sverige ska nå sina energimål genom att bostads- och lokalsektorn starkt effektiviserar sin energianvändning och ökar byggtakten av lågenergibygnader.

www.laganbygg.se



Sammanfattning

Projektet *Regionala exempel från genomförda energieffektiviseringsprojekt* är en fortsättning av projektet LÅGAN Energirenovering – Bättre energirenovering genom regional samverkan¹ där LÅGANs regionala nätverk studerade planering och utredning av en energirenovering med hjälp av Totalmetodiken i pilotprojekt fram till anbudsfrågan. Föreliggande projekt avser att bidra med kunskap, genom att ta fram goda exempel från varje region där utfall av uppnådd energiprestanda och kostnader har följts upp efter en energieffektivisering.

Projektet består av två delar där första delen följer upp utfall från genomförda regionala energieffektiviseringsprojekt, så kallade goda exempel, och den andra delen analyserar hur nätverken kan bidra till att tillgodose behovet av kapacitets- och kompetenshöjning regionalt.

Andra delen av projektet handlar om att ur ett regionalperspektiv titta på hur behovet av kapacitets- och kompetenshöjning för att möta kommande krav ska påbörjas.

Målet med projektet är att dels att genom ökad samverkan mellan de olika regionala nätverken ge gemensam erfarenhetsåterföring från genomförda projekt, dels att stärka kompetens regionalt. Det långsiktiga syftet är att stimulera till att fler förbereder sig inför kommande energieffektiviseringsdirektiv och genomför energieffektivisering.

I delen med uppföljning av goda exempel återfinns både flerbostadshus och lokalbyggnader. I analysen har energi för uppvärmning, kyla, tappvarmvatten och fastighetsel analyserats. Alla byggnader har inte haft separat mätare för hushålls-/verksamhetsel från fastighetsel vilket gjort att fastighetsel har fått uppskattats i de fallen.

I projektet analyseras sju flerbostadshusprojekt som omfattar allt från enstaka byggnader till hela kvarter. Projekten återfinns i region Norrbotten, Västerbotten samt Kronoberg. Samtliga projekt har genomfört eller planerar att genomföra konvertering till FTX bland åtgärder. I snitt har alla projekt minskat med 37 kWh/m². Det projekt som har sparat mest, 74 kWh/m², år, utförde många olika åtgärder som bland annat FTX-konvertering, fasadsbyte och isolerings byte. Det projekt som sparat minst, 13 kWh/m² i snitt, år, har endast genomfört två åtgärder, FTX-konvertering och installation av ny snålspolande tappvarmvattenarmatur.

Fem projekt för lokalbyggnader innefattande en förskola och en multiarena i region Sörmland, en vårdcentral från region Värmland, ett sjukhus från region Örebro samt en hälsocentral från region Kalmar analyserades härnäst. I snitt har lokalprojekten sparat 43 kWh/m², år med en spridning från 13 till 76 kWh/m², år.

¹ LÅGAN Energirenovering – Bättre energirenovering genom regional samverkan:
<https://laganbygg.se/avslutade/battre-energirenovering-genom-regional-s> 310

Generellt sett har alla byggnader bland lokalerna haft med åtgärder som sparar mycket i deras åtgärdspaket. De har även haft en stor spridning på genomförda åtgärder. Sex byggnader får antingen energiklass B eller C efter åtgärd vilket betyder att de uppnår minimikraven för nyproduktion.

Bortsett från en byggnad har samtliga lokalbyggnader och två flerbostadshusprojekten använt sig Totalmetodikens vid utvärdering av lönsamhet. Övriga projekt har använt sig av varianter med återbetalningstid som grund.

Generellt har det varit svårt att följa upp lönsamheten i efterhand. Framst då underlaget för hur investeringskostnader beräknats, samt verkliga utfallet för kostnaderna, varit begränsad men även eftersom uppföljningen av energi endast kunnat göras på byggandesnivå och inte på åtgärdsnivå. Även bättre uppföljning av energianvändningen med bättre mätning före och efter åtgärd behövs för att kunna få en bra erfarenhetsåterföring

Andra delen av projektet handlar om att ur ett regionalperspektiv titta på hur behovet av kapacitets- och kompetenshöjning för att möta kommande krav ska påbörjas. Två av nätverken lyfter särskilt att en allmän inställning till att kunna uppnå kraven i energidirektiven (EPBD och EED) är mörk. Fastighetsägarna ser att det kommer vara svårt att hinna med och många har ett gammalt bestånd med stort renoveringsbehov. Ska Sverige lyckas nå målen krävs att alla aktörer involveras, inte bara allmännyttan och lokalfastighetsägare. Det innebär även att privata småhusägare måste med på något sätt.

Analysen visar att insatser behövs riktats mot alla aktörer i kedjan och extra vikt bör ligga på att fånga upp styrelser och ledningsgrupper. De insatser som görs för att nå ovan nämnda aktörer måste skraddarsys i varje region men bygga på en gemensam grund med lärande över regiongränserna.

Det finns ett behov av att sprida etablerade metodiker, så som Totalmetodiken och KKPI-metoden, brett inom branschen. Insatser behövs riktade till såväl fastighetsägare, entreprenörer, konsulter, leverantörer, banker och finansieringsinstitut. De olika aktörernas roller behöver tydliggöras och samverkan stimuleras. Entreprenörer behöver öka kompetensen så att de kan paketera olika renoveringslösningar och för det behövs nya affärskoncept utvecklas. De regionala nätverken anser att det är fortsatt viktigt att anordna olika intressanta seminarier och workshops nationellt med relevanta teman.

Behovsägarnätverken med stöd från Energimyndigheten har även en viktig roll i att lyckas nå ut till de regioner som idag inte har ett etablerat bygg och fastighetsnätverk.

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	5
1 Inledning	6
1.1 Syfte och mål	6
1.2 Genomförande	7
2 Resultat från genomförda energiprojekt från aktörer i de regionala nätverken	8
2.1 Förutsättningar för analysen	8
2.2 Resultat från flerbostadshus	11
2.2.1 Lasarettsvägen 5, 7 och 9	11
2.2.2 Kvarteret Uven 1	13
2.2.3 Päronet 1	15
2.2.4 Brf Axtorp	17
2.2.5 Brf Berghem	19
2.2.6 Sammanställning och jämförelse av flerbostadshusprojekten	21
2.3 Resultat från Lokaler	26
2.3.1 Vreta förskola	26
2.3.2 MunktellArena	28
2.3.3 Vårdcentral gripen	30
2.3.4 Lindesberg Lasarett	32
2.3.5 Region Kalmar- Vimmerby Hälsocentral	34
2.3.6 Sammanställning och jämförelse av alla lokalprojekten	37
2.4 Slutsatser från utvärderingen	42
2.4.1 Utmaning vid energi- och lönsamhetsuppföljning	45
3 Arbetet med en regional färdplan i Dalarna	46
4 Regionala behov	50
4.1 Bedömning av utgångsläget	50
4.2 Vad måste göras för att kunna mobilisera kapacitet och kunskap?	51
4.3 Vad ser aktörerna att Energimyndigheten och behovsägarnätverken skulle kunna bidra med? 53	
5 Förslag till fortsatt arbete som kan bidra till ökad takt och bättre kvalitet	54
Bilaga: Regionala inspel till strategier för ökad kapacitets och kunskapsuppbyggnad	55
ByggDialog Dalarna	55
Fastighetsnätverket i Örebro	57
GodaHus	58
Hållbart Byggande i Värmland	60
LÅGAN nätverk i Norrbotten, IUC	62
Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt	64
Energikontoret Mälardalen	67

1 Inledning

Både Sverige och EU har stora ambitioner gällande effektivare energianvändning och minskad klimatpåverkan, och bebyggelsen är en betydande pusselbit i de ambitionerna. Från kommissionen kommuniceras via *Green Deal* och *A Renovation Wave for Europe* den stora betydelsen energieffektivisering har för att nå målen. Incitament för energirenovering lyfts särskilt i kommissionens förslag till uppdateringar av Direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD) och för offentliga aktörer ännu mer i det fastslagna energieffektiviseringsdirektivet (EED).

Det har dock varit svårt att få till en välplanerad och ändamålsenlig energieffektivisering i samband med renovering och därför genomfördes projektet *LÅGAN Energirenovering – bättre energirenovering genom regional samverkan*² 2020 till 2022. I projektet studerade LÅGAN:s regionala nätverk planering och utredning av energirenoveringar med hjälp av Totalmetodiken i pilotprojekt fram till anbudsfrågan. En av slutsatserna från projektet var att det också behövs goda exempel på att målsättningar när det gäller hur energieffektivisering verkligen uppnås. Det behövs en kunskapsuppbyggnad när det gäller uppföljning av en energirenovering, för att fler fastighetsägare ska ta steget och göra större projekt eller våga implementera nya typer av åtgärder. De deltagande aktörerna vittnade om brist på bra exempel både vad gäller utfall på energieffektivisering samt vad investeringen i slutändan kostade. En kunskapsuppbyggnad skulle underlätta för fastighetsägare som vill klassas som hållbar enligt taxonomin där kraven vid renovering är att förbättrad energiprestanda från de energieffektiviseringsåtgärder som genomförts, i byggnader, ska verifieras genom mätning.

1.1 Syfte och mål

Det övergripande syftet med denna förstudie är att förbereda de regionala nätverken inför de kommande kraven från EU och få i gång renoveringsvågen. Målet med projektet är bidra med kunskap, genom att ta fram goda exempel från varje regionalt nätverks verksamhetsområde, där utfall av uppnådd energiprestanda och kostnader har följts upp efter en energieffektivisering. Det i sin tur ska ge fler aktörer möjlighet att förbereda sig för kommande skärpningar i lagkrav, både vad gäller krav på energieffektivisering och upprättande av renoveringspass. Samt bidra till kunskapsuppbyggnad så att energieffektivisering kan ske i samband med renovering och underhåll på ett kostnadseffektivt sätt.

De regionala nätverken har även haft som mål att analysera det regionala behovet av kapacitets- och kompetenshöjning.

² LÅGAN Energirenovering - Bättre energirenovering genom regional samverkan, LÅGAN: <https://laganbygg.se/avslutade/battre-energirenovering-genom-regional-s> 310

1.2 Genomförande

Projektet har genomförts via det till LÅGAN knutna regionala nätverk som i sin tur samarbetar med lokala aktörer. Följande regioner har medverkat: Blekinge, Dalarna, Kalmar, Kronoberg län, Norrbotten, Sörmland, Värmland, Västerbotten, Västmanland samt Örebro län.

Nedan listas de organisationer som utgjort projektgruppen.

Tabell 1: Medverkande organisationer i projektet

Koordinerande organisation
Bygg Dialog Dalarna
Energikontoret Mälardalen
Fastighetsnätverket i Örebro
GodaHus
Hållbart Byggnade i Värmland
IUC - LÅGAN nätverk i Norrbotten
Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt
CIT Renergy

Aktörerna har via sina nätverk engagerat fastighetsägare som kan bidra med minst ett genomfört energieffektiviseringsprojekt för uppföljning. Det säkerställdes att energieffektiviseringsprojekten hade någon form av dokumenterade energieffektiviseringsåtgärder med målsättning innan energieffektiviseringen genomförts, energiberäkningar samt energimätningar efter genomförda åtgärder. Bland projekten önskades en blandning av bostäder och lokaler samt mellan privat och offentligt ägande.

Varje region har bidragit med ett till tre projekt. CIT Renergy genomförde utvärdering från insamlade data och sammanställde de goda exemplen. Vid insamling av data testas samtidigt Energihjälpen för reovering³.

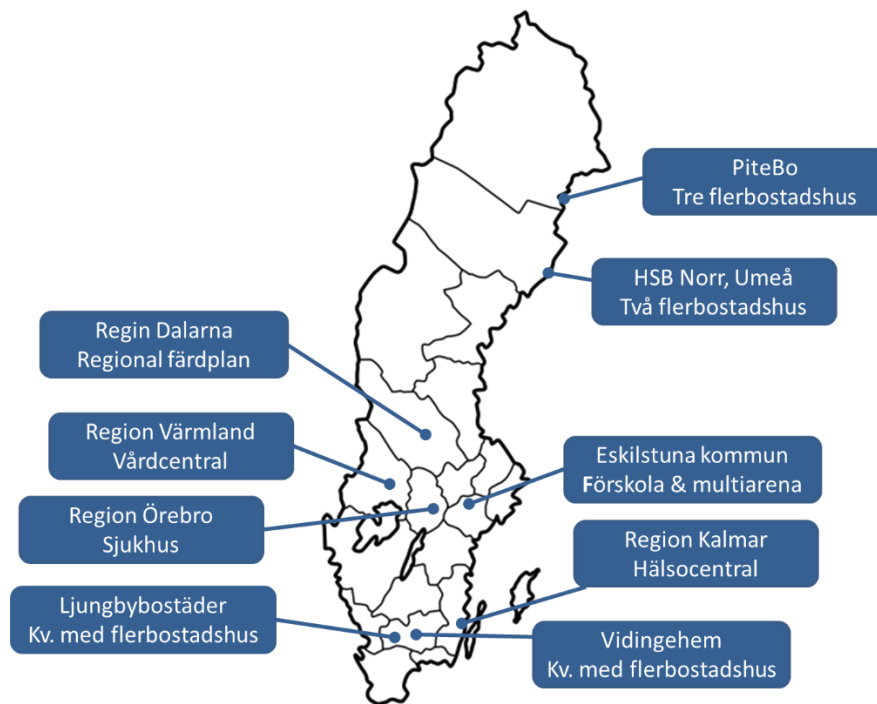
PiteBo, HSB Norr, Region Dalarna, Region Värmland, Region Örebro, Eskilstuna kommun, Region Kalmar, Ljungbybostäder samt Vidingehem bidrog och totalt studerades tio energieffektiviseringsprojekt. Region Dalarna har i stället för energieffektiviseringsprojekt bidragit med erfarenheter från ett arbete med en Regional färdplan som bedrivits parallellt med projektet.

För att sprida erfarenheter och goda exempel hölls ett gemensamt webinarium den 23:e november 2023 där ett urval av projekten visad upp sig samt CIT Renergy presenterade delar av det sammanställda materialet. Alla nätverk genomförde även en regional aktivitet för att diskutera kunskap och kapacitetsuppbyggnad ur ett regionalt perspektiv.

³ Energihjälpen – verktyg för stöd och kvalitetssäkring av byggnaders energiprestanda, Sveby.

2 Resultat från genomförda energiprojekt från aktörer i de regionala nätverken

En del av projektet är följa upp utfall från genomförda projekt med energiåtgärder eller energirenoveringar från nätverkens verksamhetsområden, så kallade goda exempel. I projektet återfinns både flerbostadshus och lokalbyggnader. I *figur 1* nedan visas alla analyserade projekt.



Figur 1 Geografisk placering för de studerade projekten.

2.1 Förutsättningar för analysen

De medverkande nätverken har bidragit med Goda exempel som har gjort energieffektiviseringsåtgärder där information om energianvändning innan och efter åtgärd, kostnader och förväntade besparingar har funnits tillgängliga. Energihjälpen renovering⁴ har använts för att sammanställa data samt beräkna specifika energianvändningen och primärenergitalet. Energihjälpen för renovering är ett relativt nytt verktyg och i projektet utvärderas även användningsvänligheten för verktyget.

I analysen har energi för uppvärmning, kyla, tappvarmvatten och fastighetsel analyserats. Det betyder att verksamhets- och hushållsel har exkluderat. Vissa

⁴ I energihjälpen samlas resultat och underlag för energiberäkningar och verifiering av uppmätta värden i ett och samma verktyg som täcker hela byggprocessen och olika aktörers behov. Energihjälpen är utvecklad av Sveby i samverkan med SKR, LÅGAN, Energimyndigheten och Upphandlingsmyndigheten. <http://www.sveby.org>

projekt har gjort åtgärder som påverkar både fastighetsel och verksamhetsel vilket betyder att den verkliga besparingen i ekonomi och energi kan vara större än det som undersöks i denna analys. Alla byggnader har inte haft separata mätare för hushålls- eller verksamhetsel och fastighetsel, i dessa fall har fastighetselen uppskattats. Uppskattningen har i första hand gjorts av fastighetsförvaltaren och i andra hand av genomförare av analysen. Underlag för uppskattningen har varit energideklarationer eller beräknade värden. Det medför att i vissa fall kan fastighetselen ha över- eller underskattats.

I de fall där det inte finns givare som mäter energin för uppvärmning av tappvarmvatten så har energin till varmvatten beräknats med hjälp av kallvattenvolym enligt BEN 2.

Vissa uppföljningsår har varit under pandemiåren 2020 - 2022 vilket troligtvis har påverkat energianvändningen i byggnaderna, med tanke på att brukarnas användning av fastigheten påverkats. Störst påverkan fås i de fall där undermätningar inte funnits för separering av fastighetsel från hushållsel/verksamhetsel.

Den ekonomiska analysen har utförts med en elprisökning på 2,7 procent och fjärrvärmepreisökning på 2,3 procent utöver inflationen fram till 2050. Därefter är priset konstant. Värdena är baserade på Energimyndighetens scenarier för energisystemet 2050 där två scenarion har antagits, ett som är referens EU där inte så stora skillnader i energisystemet har skett till 2050 medan det andra är ett elektrifieringsscenario⁵. Elpriserna ökar med i snitt 1,9 procent vid referensscenariot och 3,5 procent vid elektrifieringsscenariot. 2,7 procent har antagits i syfte att ta hänsyn till båda prisutvecklingsscenariorna. Fjärrvärmepriset ökar 1,6 procent i referensscenariot och 3 procent i elektrifieringsscenariot, därav väljs 2,3 procent. 2024 höjs många fjärrvärmepriiser på grund av framförallt prisökningen på biobränsle⁶ och i de fall där en prisökning för 2024 är tillgänglig på leverantörernas hemsidor har det använts.

För fjärrkyla har det antagits att priset inte kommer öka och för biobränsle antas samma ökning som för fjärrvärme. Prisökningar är extremt svårt att förutspå och det kan ske oförutsägbara förändringar. Ett exempel är de prisökningar som skedde under 2022.

Den ekonomiska lönsamheten har utvärderats genom att beräkna en internränta vilket är den ränta som gör att nuvärdet av nettobesparingar blir lika med investeringen. Internränta tar därmed hänsyn till kostnadsbesparingar för hela den ekonomiska livslängden på den specifika åtgärden. Beräkningarna kan även inkludera prognoser för framtida prisökning för el och värme. Framtida ökning

⁵ Analys utförd av CIT Renergy på uppdrag av Energimyndigheten

⁶ Krafteringen: <https://www.krafteringen.se/pressnyheter/2023-q3/230823-okad-konkurrens-om-skogsrester-och-returtra-ger-hojning-av-fjarrvarmepriiset-2024/>

eller minskning av underhållskostnader har endast inkluderats om projektet själva tagit med det.

Att använda en utvärdering som tar hänsyn till åtgärdens livscykelkostnad, exempelvis internräntemetoden eller nuvärdesmetoden, ger en mer korrekt bild av lönsamhet än en enklare beräkning med återbetalningstid som inte tar hänsyn till investeringens livslängd och ränta. Mer information om totalmetodiken finns på Belok:s hemsida⁷. Då analysen följer upp energianvändningen i total energi för uppvärmning, tappvarmvatten och el till fastigheten, så är det svårt att allokera energibesparing till en specifik åtgärd, speciellt om projektet har många åtgärder som ger en synergieffekt. Därav har den ekonomiska livslängden för hela paketet viktats med avseende på investeringskostnaden för de olika åtgärderna i paketet.

Energiklasserna har tagits fram med hjälp av energihjälpen. Alla byggnader har utvärderats enligt BBR 29. För lokalbyggnader där ventilationen av hygieniska skäl måste ökas fås ett tillägg på gränsvärdena för de olika energiklasserna göras, se BBR29⁸. För många av projekten har inga värden på hygieniska luftflöden erhållits vilket medför att deras energiklass i energihjälpen kan vara sämre än vad de borde vara. För alla utom två lokalprojekt har värden kunnat hämtas i energideklarationen.

Normalårskorrigerig har gjorts för de flesta projekten. Dock har klimatdata inte enkelt funnits tillgänglig för mätår innan 2013 samt för 2023 varav normalårskorrigerig av mätdata inte gjorts för de åren. Detta berör cirka 25 % av projekten. Därutöver har vissa projekt angett helårsvärden vilket gör normalårskorrigerig av dessa mer osäker.

Koldioxidutsläpp från fjärrvärme utgår från data från 2022 och är baserade på energiföretagens miljövärdestatistik⁹. För de projekt där utsläpp från el inte angetts har klimatdata för svensk elmix antagits enligt boverkets klimatdatabas¹⁰.

⁷ Totalmetodiken, Belok: <https://belok.se/totalmetodiken/>

⁸ Boverkets byggregler, BBR29:

https://www.boverket.se/contentassets/a9a584aa0e564c8998d079d752f6b76d/konsoliderad_br_2011-6.pdf

⁹ Energiföretagen: <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatik/miljovardering-av-fjarrvarme/#:~:text=Fossila%20br%C3%A4nslen%20i%20fj%C3%A4rrv%C3%A4rmeproduktion%20%C3%A4r,klimatutsl%C3%A4ppen%20av%20fj%C3%A4rrv%C3%A4rmeproduktion%20i%20Sverige.>

¹⁰ Boverket: <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/klimatdatabas/>

2.2 Resultat från flerbostadshus

Sju flerbostadshusprojekt som omfattar allt från enstaka byggnader till hela kvarter har analyserats. De studerade projektet återfinns i region Norrbotten, Västerbotten samt Kronoberg.

2.2.1 Lasarettsvägen 5, 7 och 9

Det regionala närverket IUC Norr har bidragit med tre byggnader från Pitebo Lasarettsvägen 5, 7 och 9. I *tabell 1* återfinns information om byggnaderna.

Tabell 2 Byggnadsinformation Lasarettsvägen

Typ av byggnad	Tre våningshus med 8 våningar vardera.
Ort	Piteå
Byggår	1956 till 1957
A_{temp} [m²]	Totalt: 8 232 (ca 2 744 m ² /fastighet)
Antal lägenheter	124 (Fördelat på 48, 37 respektive 39)
År innan renovering	2013
År efter renovering	2017

Målet med renoveringen har varit att höja inomhusklimatet i fastigheten genom en större installation av från och tilluftsventilation (FTX) och samtidigt ha en så energisnål lösning som möjligt. Ett större läckage från ventilationssystemet noterades vid installation av FTX vilket har kompenserats med högre luftflöden i syfte att bibehålla de önskade inomhusklimatet. Detta har påverkat energibesparingen negativt. Utöver FTX-installation installerades nya snålspolande tappvarmvattenarmatur.

Uppföljningen före åtgärder har utgått från basåret 2013, där endast helårsvärden funnits tillgängligt. För att utvärdera lönsamheten har Pitebo använt sig av återbetalningstid vilket har blivit lång men projektet har tagit hänsyn till mer än energibesparingen i sin bedömning. En av faktorerna är den värdehöjning som åtgärderna bidrar med. FTX-konvertering är en del av Pitebo bostäders plan för planerade investeringar och underhåll.

Uppföljning av genomförda åtgärder

I *tabell 3* och *tabell 4* presenteras sammanfattning av resultatet från uppföljningen av Lasarettsvägen 5, 7 och 9 där specifik energianvändning, primärenergital, besparingar samt internränta presenteras. Lasarettsvägen 5 - 9 är egentligen tre byggnader men då de nästan är identiska och samma åtgärder har utförts presenteras medelvärde av resultatet i tabellerna.

Tabell 3: Specifik energianvändning och primärenergital samt dess energiklass före och efter åtgärd för Lasarettsvägen 5, 7 och 9.

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m², år]</i>	144	131	102 (klass E)	98 (klass D)
<i>Besparing [%]</i>	- 9 %		- 4%	

De tre byggnadernas primärenergital ligger på gränsen mellan energiklasserna D och E, där två av byggnaderna har klass D och en har E. Ingen av byggnaderna får ett byte av energiklass vid renovering men medelvärdet flyttas. I *tabell 3* kan det se att det genomsnittliga primärenergitalet för de tre byggnaderna innan åtgärder motsvarar klass E medan det genomsnittliga primärenergitalet efter åtgärder motsvarar klass D.

Tabell 4: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Lasarettsvägen 5, 7 och 9 både beräknade och uppmätt resultat.

Åtgärd	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad El-besparing</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Beräknad interränt a</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt El-besparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[%]</i>
FTX	13		3450	0	13	-2,7	
Tappvattenarmaturer	2,8		30	27	2,9		
Totalt	15,8	-2,05	3480	0	16,2 (-13 %)	-2,7 (+14 %)	0

Besparingen är 9 procent av den specifika energianvändning och det är köpt fjärrvärme som minskas, vilket kan ses i *tabell 3*. Beräknad internräntan för installationen av FTX blir ca 0 procent medan den är 27 procent för installationen av nya tappvarmvattenarmaturer.

Den investeringskostnaden som anges för FTX avser hela kostnaden. Dock var det huvudsakligen en åtgärd för att förbättra inomhusklimatet och inte en ren energiåtgärd. Därmed kanske del av investeringskostnaden inte ska allokeras till energibudgeten, utan till underhålls- eller strategisk projektbudget. De högre flödena och antalet aggregat påverkar också energibesparingarna per areaenhet negativt, vilket i sin tur påverkar lönsamheten. En alternativ lönsamhetsbedömning kan vara att endast beakta en del av investeringskostnaderna med avseende på energieffektivisering. Därutöver har inte energibesparingen maximerats då målet ha varit att få ett bättre inomhusklimat genom att fler aggregat har installerats och flödena har blivit högre, vilket påverkar den ekonomiska lönsamheten ytterligare.

Åtgärderna har inte gjorts i första hand som en energiåtgärd och hade man valt att inkludera fler åtgärder i paketet som var enskilt mer lönsamma så skulle det

kunna höja lönsamheten för hela projektet. Installation av FTX i bostäderna var den första stora FTX installation som utfördes av Pitebo. Åtgärderna bedömdes som framgångsrik därav fortsätter Pitebo med det i andra fastighetsrenoveringar.

2.2.2 Kvarteret Uven 1

Goda hus bidrar med två flerbostadshusprojekt. Det första är Ljungbybostäders projekt, Kv Uven 1, ett kvarter med 8 byggnader. I *tabell 5* återfinns information om byggnaderna.

Tabell 5: Byggnadsinformation Kv. Uven 1

Typ av byggnad	8 våningshus med 3 våningsplan vardera.
Ort	Ljungby
Byggår	1970
A_{temp} [m²]	14 000
Antal lägenheter	191
År innan renovering	2021
År efter renovering	2022

Alla åtgärder som föreslogs i det ursprungliga åtgärds paketet har ännu inte utförts, därav analyseras endast de åtgärder som är genomförda. Åtgärderna som analyseras är fönsterbyten, värmeoptimering med rumsgivare och solceller. Renovering av tvättstuga är med i åtgärds paketet och utförd men eftersom energin som används i tvättstugan ska klassas som hushållsenergi har det inte inkluderats i analysen. De åtgärder som finns med i åtgärds paket som inte ännu är utförda är FTX-installation samt tilläggsisolering av fasad.

Åtgärderna utfördes i samband med ett planerat underhåll och det togs fram utifrån en etablerad rutin. Lönsamheten utvärderades utifrån en kalkylränta och återbetalningstid. Avkastningskravet för projektet var 4 procent.

Det finns ingen undermätning för energianvändningen till tappvarmvatten därav har den uppskattat med hjälp av årsanvändningen av kallvatten. Fastighetselen som analyserats inkluderar motorvärmare då det inte finns mätare som kan separera det från fastighetsel. Dock troddes ingen större skillnad i nyttjande grad finnas mellan de två åren.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Resultaten från uppföljningen för Kv Uven 1 presenteras nedan. I *tabell 6* presenteras specifik energianvändning, primärenergital och energiklass och i *tabell 7* presenteras åtgärder, förväntade besparingar och internränta.

Tabell 6: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Kv Uven 1

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m², år]</i>	186	167	139 (klass F)	127 (klass E)
<i>Besparing [%]</i>	-10 %		-9 %	

Tabell 7 : Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för kv Uven 1, både beräknade och uppmätt resultat

Åtgärd	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad Fastighets el-besparing</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt fastighets el besparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m², år]</i> <i>[%]</i>		<i>[%]</i>
Fönsterbyten	8		7 462	-5 %			
Värmeoptimering med rumsgivare	7,4		184	29 %			
Solceller		3,3	794	12 %			
Totalt	15,5	3,3	8 440	0 %	18,7 (-11 %)	0,41 (-2,9 %)	0 %

Den uppmätta värmebesparingen är 18,7 kWh/m², år vilket motsvarar en 11 procentig minskning av energi för uppvärmning. Vid jämförelse med den förväntade värmebesparingen så sparas ytterligare 3 kWh/m², år. Den uppmätta besparingen av el till byggnaden är 0,41 kWh/m², år vilket motsvarar en minskning på 2,9 procent. Elbesparingen är mindre än den förväntade produktionen från solcellerna. Den elanvändning som analyserats inkluderar som tidigare nämnts motorvärmare, om användningen av motorvärmare har ökat mellan åren kan det eventuellt ha påverkat besparingen för fastighetselen. Ingen mätdata för producerad solenergi har funnits tillgänglig i uppföljningen utan endast köpt el. Det i sin tur innebär beräkningen av primärenergitalet inte kunnat justerats med hänsyn till egenproduktion.

Energi för tappvarmvatten är beräknad baserad på volymmätning av kallvatten, vilket kan ha haft en påverkan på resultatet för värmebesparingen.

Internräntan från både beräknad värden och uppmätta värden hamnar på 0 procent vilket beror på att vissa åtgärder ännu inte är utförda. I rapporten renovering av kvarteret Uven¹¹ analyserades åtgärdspaketet och det konstaterades att hela paketet inte är lönsamt jämfört med avkastningskravet men det finns grund för att omvärdera investeringskostnaderna så att vissa

¹¹ Renovering av kvarteret Uven, Pilotprojekt i projektet Energirenovering – ett nytt affärskoncept för mindre företag

kostnader kan klassas som underhållskostnader. I sådana fall kan paketet visa sig vara lönsamt.

De åtgärder som belastar lönsamheten i paketet är fönsterbyten och installationen av FTX där den bråkande internränta är under noll. Här är det fönsterbyten som belastar lönsamheten och om hälften av investeringskostnaden för fönsterbyten antas vara underhållskostnader så resulterar det i stället i en uppmätt internränta på 2,4 procent vilket medför att paketet generellt blir betydligt mer lönsamt. Åtgärden höjer även kvalitén på inomhusklimatet.

Ljungbybostäders avkastningskrav är 4 procent men då alla åtgärder inte är utförda och därmed inte inkluderade i analys går det inte att direkt jämföra avkastningskravet och internräntan från uppmätta värden.

2.2.3 Päronet 1

Goda hus andra projekt kommer från Vidingehem (tidigare Växjöbostäder). Vidingehem har ett stort renoveringsprojekt för Kvarteren Äpplet 1, Äpplet 2 och Päronet 1 där samma åtgärdspaket implementeras. I den här analysen studeras en av fyra byggnader i kvarteret Päronet 1. I *tabell 8* återfinns information om byggnaden.

Tabell 8: Byggnadsinformation päronet 1

Typ av byggnad	Trevåningshus
Ort	Växjö
Byggår	1963
A_{temp} [m²]	1 128
Antal lägenheter	12
År innan renovering	2020
År efter renovering	2022

Uppföljningen av fastigheten har utgått från energideklarationer som har gjorda innan och efter åtgärd.

Åtgärderna som genomförts är konvertera från F till FTX, tilläggsisolering fasad, takisolering, byte av fönster och dörrar, effektivare cirkulationspumpar samt nya snålspolande tappvattenarmaturer. Nya LED-lampor har installerats, men då det enligt fastighetsägaren inte påverkar fastighetselen, har det inte analyserats i projektet.

Vidingehem har som mål att nå 75 kWh/m², år i specifik energianvändning som en del av Växjö kommuns energiplan. Åtgärderna i renoveringsprojektet togs fram efter ett tidigare framgångsrikt projekt i kvarteret Alabastern där energianvändningen halverats i ett lönsamt projekt. Åtgärderna från kvarteret Alabastern användes som baspaket sedan utvärderades utökande åtgärder genom totalmetodiken baserat på merkostnaderna för de utökade åtgärderna vilket även det visade sig vara lönsamt. Det resulterade i att baspaketet förbättrades med ett val av FTX med förbättrat SFP-tal, fönster med bättre U-värde samt tilläggsisolering i fönsterbröstning. Renoveringen i Alabastern hade en

internränta som nådde upp till lönsamhetskravet därav bedömdes renovering för kvarteren Äpplet och Pärönet lönsam. Den fastigheten som analyseras här fick ett energistöd från länsstyrelsen på 30 procent av investeringskostnaden.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Resultaten från uppföljningen för Pärönet 1 presenteras nedan. Specifik energianvändning och primärenergital före och efter åtgärd visas i *tabell 9*. I *tabell 10* presenteras beräknad och uppmätt besparingar tillsammans med internräntan och kostnad.

Tabell 9: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Pärönet 1

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m², år]</i>	133	69	99 (klass D)	56 (klass B)
<i>Besparing [%]</i>	-48 %		-43 %	

Den specifika energianvändningen efter åtgärder är 69 kWh/m², år, vilket betyder att målet på en energianvändning 75 kWh/m², år har uppnåtts. Detta motsvarar en minskning på 48 procent i specifik energi. Primärenergitalet minskar med 43 procent och är efter åtgärd 56 kWh/m², år vilket resulterar i energiklass B.

Tabell 10: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Pärönet 1, både beräknat och uppmätt resultat

Åtgärd	Beräknad Värmebesparing	Beräknad Fastighets el-besparing	Kostnad	Beräknad interränta	Uppmätt Värmebesparing	Uppmätt Fastighets el-besparing	Internränta från uppmätta värden
	[kWh/m ² , år]		[tkr]	[%]	[kWh/m ² , år]		[%]
Tilläggsisolering vind	3,3		269	-2 %	=		
Tilläggsisolering fasad	2		35	6 %			
Byte fönster och dörrar	9		533	-1 %			
FTX	28,6		805	-3%			
Effektivare omvandlare	9		46	17 %			
Nya tappvattenarmatur	1,9		129	-15 %			
Totalt	53,9	-	1817	0 %	65,6 (-51 %)	-1,5 (+28 %)	1 %

Den uppmätta besparingen av värme är högre än beräknat. Beräknad besparing för fastighetsel är inte redovisad, därav kan inte en jämförelse göras med

uppmätt fastighetsel. Men då en konvertering från F-ventilation till FTX-ventilationssystem genomförs förväntas en ökning i fastighetselen. Den uppmätta förändringen i fastighets el är en ökning med 1,5 kWh/m², år. Den förväntade internräntan är 0 procent.

I indata från projektet fanns besparing i primärenergital tillgänglig för varje åtgärd, vilket har korrigerades till specifik energianvändning med hjälp av geografisk justeringsfaktor och respektive viktningsfaktor. Den beräknade besparingen är korrigerad till normalt brukande vilket kan förklara en viss underskattning av beräknad energibesparing. Internräntan för uppmätta värden är 1 procent. Något som kan förbättra lönsamhetsanalysen är att utreda hur stor del av investeringen som kanske inte ska belasta energiprojektet samt även hur mycket man sparar i underhållskostnader varje år.

2.2.4 Brf Axtorp

Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt klimat har med två energirenoweringar av bostadsrättsföreningar från HSB norr. Det första projektet är Brf Axtorp. I *tabell 11* presenteras information om byggnaden.

Tabell 11: Byggnadsinformation för Brf Axtorp

Typ av byggnad	Ett trevåningshus, med liten butikslokal
Ort	Umeå
Byggår	1958
A_{temp} [m²]	Bostäder: 5 791 Butik: 179
Antal lägenheter	57
År innan renowering	2021
År efter renowering	2022

Målet med renoweringen var att maximera energibesparingar när en fasadrenovering skulle genomföras. Vid större underhållsinvesteringar utreds alltid vilka andra åtgärder som kan utföras samtidigt som ger en synergieffekt. Lönsamheten har uppskattats med återbetalningstid med hänsyn till merkostnader. De åtgärderna som är gemensamma för både Brf Axtorp och Brf Berghem är FTX konvertering i bostadsdelen, effektivare ventilationsaggregat i butikslokalen och byte av fasad samt förbättring av isolering. Därutöver installerades en ny undercentral och värmesystemet injusterades.

För byggande finns ingen separat mätning av hushållsel utan föreningen fördelar elen till bostadsrättsinnehavarna. Fastighetselen uppskattas med hjälp av beräknade värden. Det saknas även undermätning för tappvarmvatten därav har årsförbrukning av kallvatten använts för att beräkna fram energi för tappvarmvatten.

Uppföljning av genomförda åtgärder Brf Axtorp

Resultatet från uppföljningen av Brf Axtorp presenteras nedan. I *tabell 12* finns specifik energianvändning samt primärenergital och i *tabell 13* kan besparingar, kostnader samt internränta ses.

Tabell 12 Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för för Brf Axtorp

	Specifik energianvändning Före åtgärder	Specifik energianvändning Efter åtgärder	Primärenergital Före åtgärd	Primärenergital Efter åtgärd
Energi [kWh/m ² ,år]	165	91	115 (klass E)	68 (klass C)
Besparing [%]	-45 %		-41 %	

Den specifika energianvändningen minskade med 45 procent medan primärenergitalet minskat med 40 procent och det resulterar i en flytt från energiklass E till C.

Tabell 13 Åtgärder, besparingar, investeringskostnad och internränta för Brf Axtorp, både beräknade och uppmätt resultat

Åtgärd	Beräknad Värmebesparing	Beräknad El-besparing	Kostnad	Interränta från beräknade värden	Uppmätt Värmebesparing	Uppmätt El-besparing	Internränta från uppmätta värden
	[kWh/m ² , år]		[tkr]	[%]	[kWh/m ² , år]		[%]
Byte av fasad och fasadisolering	19,8		20 090	0 %			
Byte av ventilationssystem och effektivare ventilationsaggregat	37	4.3	8 702	0 %			
Utbyte undercentral och injustering av värmesystem	5.7	2,4	1 922	0 %			
Totalt	62,5	6,7	30 715	0 %	69 (-41 %)	5,6 (-40 %)	0 %

Värmebesparingen blir högre än beräknat medan den uppmätta fastighetselbesparingen blir lägre. Det finns inte separat mätare för hushålls-/verksamhetsel respektive fastighetsel därav har fördelningen uppskattats. Det kan förklara skillnaden.

Internräntan för både beräknade och uppmätta värden visar att renoveringen inte är lönsam. Det som belastar lönsamhetsanalysen är de höga investeringskostnaderna, exempelvis kostar fasadrenoveringen 21 miljoner kronor. Om investeringskostnader inkluderar alla kostnader för renoveringen kan man överväga hur stor del av investeringen som är en energiinvestering. Då fasadrenovering var planerat att utföras innan dessa åtgärder togs fram så bör inte hela kostnaden för renoveringen belasta energiåtgärdens lönsamhet. Om FTX-installationen gjordes för att förbättra inomhusklimatet kan viss del av investeringen också läggas utanför energiprojektet. Därutöver har inte minskning av underhållskostnader eller värdeökning beaktats vilket kan påverka lönsamheten.

HSB norr utvärderade deras lönsamhet med hänsyn till merkostnader, men huruvida kostnadsunderlaget är hela investeringskostnaden är otydligt.

2.2.5 Brf Berghem

Nätverket för hållbart byggande andra projekt från HSB norr är bostadsrättsföreningen Brf Berghem. I *tabell 14* presenteras information för byggnaden.

Tabell 14: Byggnadsinformation Brf Berghem

Typ av byggnad	Ett trevåningshus med en liten butik/lagerlokal för övrig handel
Ort	Umeå
Byggår	1961
A_{temp} [m²]	Bostäder: 5 910 Butik/lagerlokal för övrig handel: 62 Tot:5 972
Antal lägenheter	57
År innan renovering	2013
År efter renovering	2022

Målet med renoveringen var att maximera energibesparingar när en planerad fasadrenovering skulle genomföras. Vid större underhållsinvesteringar utreds alltid vilka andra åtgärder som kan utföras samtidigt som ger en synergieffekt. Lönsamheten har uppskattats med återbetalningstid med hänsyn till merkostnader. De åtgärderna som är gemensamma för både Brf Axtorp och Brf Berghem är FTX konvertering i bostadsdelarna, effektivare ventilationsaggregat för lokalytorna och byte av fasad samt förbättring av isolering. Därutöver installerades en bergvärmepump i Brf Berghem.

För byggnaden finns ingen separat mätning av hushållsel utan föreningen fördelar el till bostadsrättsinnehavarna. Fastighetselen har uppskattats med hjälp av beräknade värden.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Resultatet från uppföljningen av Brf Axtorp kans ses nedan. I *tabell 15* presenteras specifik energianvändning samt primärenergital och i *tabell 16* presenteras besparingar, kostnader och internränta.

Tabell 15: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Brf Berghem

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m²,år]</i>	124	60	92 (klass D)	58 (klass C)
<i>Besparing [%]</i>	-52 %		-37%	

Den specifika energianvändning minskade med 52 procent och primärenergitalet med 37 procent för Brf Berghem. Fastigheten går från energiklass D till C.

Tabell 16: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Brf Berghem, både beräknade och uppmätta resultat

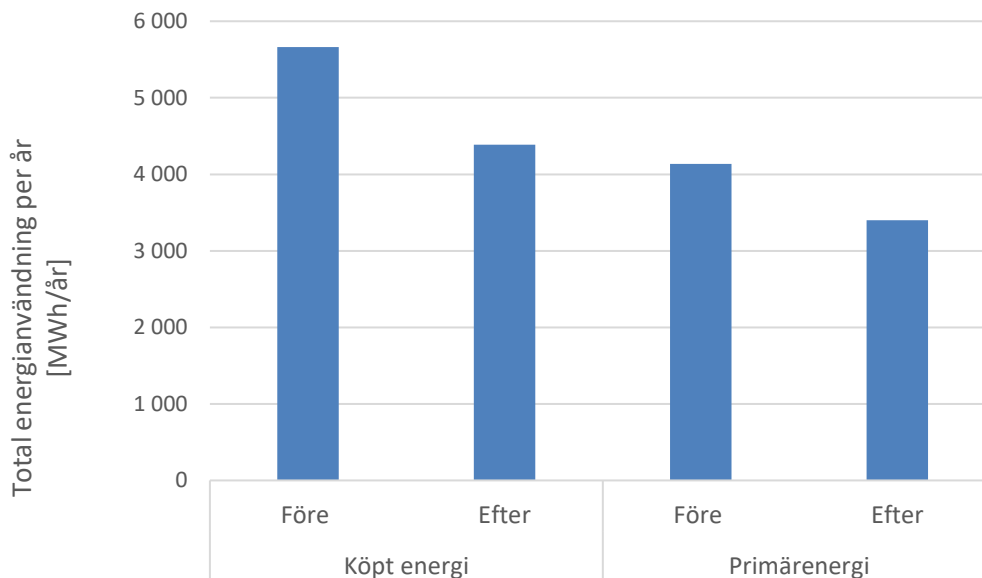
Åtgärd	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad Elbesparing</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt Elbesparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m²]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m²]</i>		<i>[%]</i>
Byte fasad och fasadisolering	19,8		25 668	-5 %			
Byte ventilationssystem & Effektivare ventilationsaggregat	18,5	4,3	8 702	-9 %			
Installation bergvärmepump	31,3	-8,5	1 560	6 %			
Totalt	69,9	-4,2	35 930	0 %	56,1 (-51%)	-1,2 (+9%)	0

I tabell 16 ses att den beräknade besparingen är högre än den uppmätta värmebesparingen, däremot ökar inte elanvändningen lika mycket som beräknat. Om beräknade energibesparingar beräknats utan hänsyn till andra utförda åtgärder så kan energibesparingen överskattas. Fastighetselen har uppskattats med hjälp av beräknade värden.

Likt Brf Axtorp visar den förväntade internräntan och den uppmätta att åtgärdspaketet inte är lönsamt. Framför allt på grund av den höga investeringskostnaden på 36 miljoner kr, där fasadrenovering står för större delen. Samma resonemang kan antas här att energiprojektet inte ska belastas för hela investeringskostnaden, utan fördelas på underhållskostnader. En skillnad mellan Brf Axtorp och Brf Berghem är att i Brf Berghem installerar en bergvärmepump, vilket är en enskilt lönsam åtgärd med en beräknad internränta på 6 procent.

2.2.6 Sammanställning och jämförelse av flerbostadshusprojekten

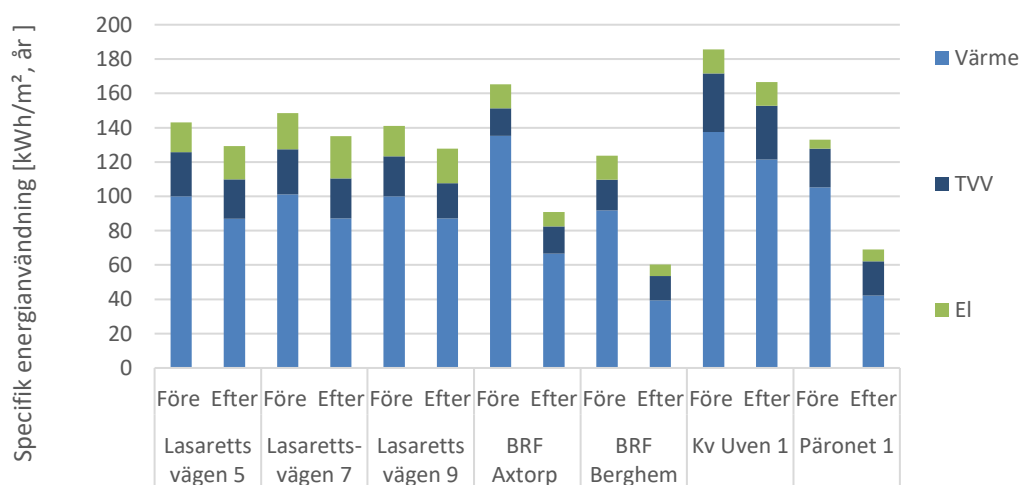
I detta avsnitt görs en sammanställning av flerbostadsprojektens åtgärder, specifika energianvändning, primärenergital och total besparing.



Figur 2 Den sammanlagda energianvändningen i MWh för samtliga flerbostadshusprojekt före respektive efter åtgärder, presenterat i specifik energianvändning och primärenergi.

I figur 2 kan det ses att energianvändningen för de studerade flerbostadshusen minskar med 1 274 MWh/år och det motsvarar en 23 procentig minskning av energianvändning. Primärenergitalet minskar med 735 MWh/år vilket motsvarar 18 procent. Minskningen i primärenergi blir lägre då en större del av besparingen görs i fjärrvärme.

I figur 3 presenteras specifik energianvändning för varje flerbostadshusprojekt före och efter åtgärd samt uppdelat i värme, tappvarmvatten och fastighetsel.

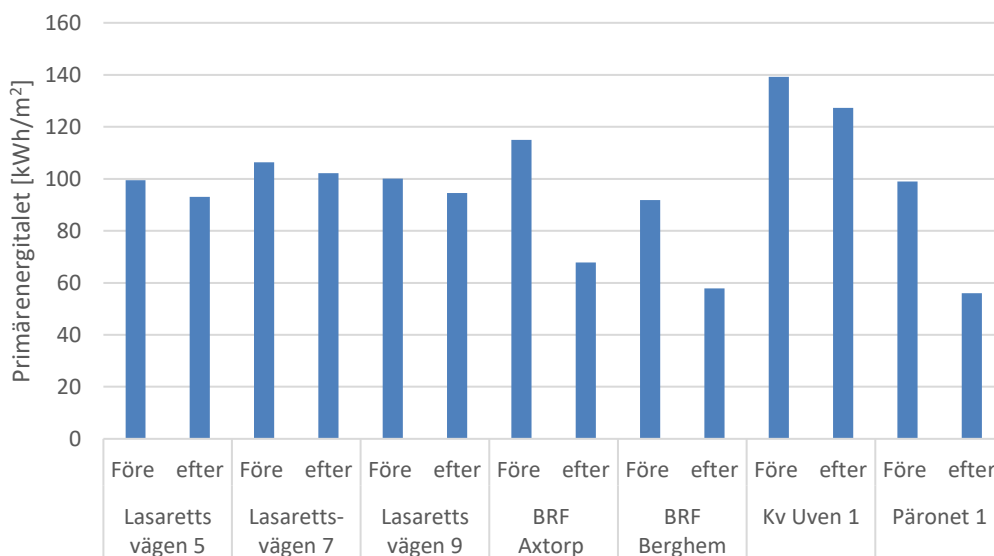


Figur 3 Sammanställning av den specifika energianvändningen för flerbostadshusprojekten, före och efter åtgärder

Samtliga projekt har minskat sin energianvändning. Snittet för projekten motsvarar en minskning med 37 kWh/m², år där snitt för värmebesparingen är 33 kWh/m², år och för fastighetselbesparingen är 8 kWh/m², år.

Projektet Brf Axtorp är det projekt som har sparat mest med 74 kWh/m², år. Där utfördes, som beskrivet tidigare, många olika åtgärder som bland annat byte från F till FTX, byte av fasad samt förbättring av isolering. Projektet Lasarettsvägen 5 - 9 är det som sparat minst med 13 kWh/m², år. Där har endast två åtgärder genomfördes vilka var att gå från F till FTX och installation av nya snålspolande tappvarmvattenarmatur. Det finns en stor spridning i besparingar bland projekten, vilket främst beror på omfattningen.

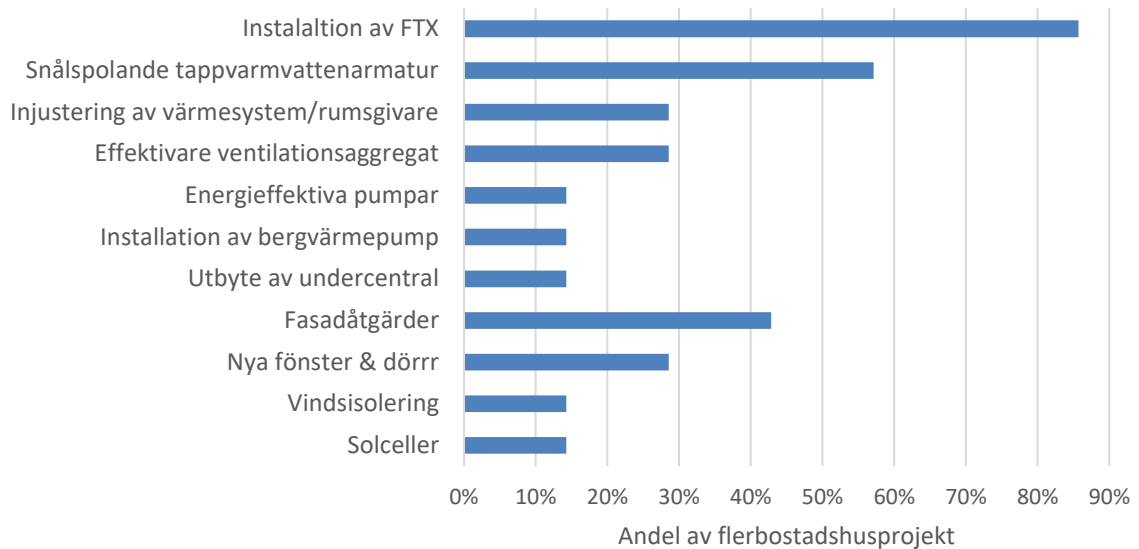
I *figur 4* presenteras primärenergitalet beräknat före åtgärder och uppmätt efter åtgärder för alla flerbostadshus.



Figur 4 Primärenergi för flerbostadshus, beräknat och uppmätt

I snitt har primärenergitalet minskat med 21 kWh/m², år. Det projekt som minskar minst har minskar med 4,2 kWh/m² och den som sparar mest sparar 47 kWh/m², år, vilket är Lasarettsvägen respektive Brf Axtorp. Den undre hälften av projekten sparar under 10 kWh/m², år och den övre hälften sparar i snitt 41 kWh/m², år.

I *figur 5* redovisas åtgärder som utförts i flerbostadshusprojekten och andelen av projekten som har utfört olika åtgärden.



Figur 5: Genomförda åtgärder och andelen av flerbostadsprojekt som utfört åtgärd

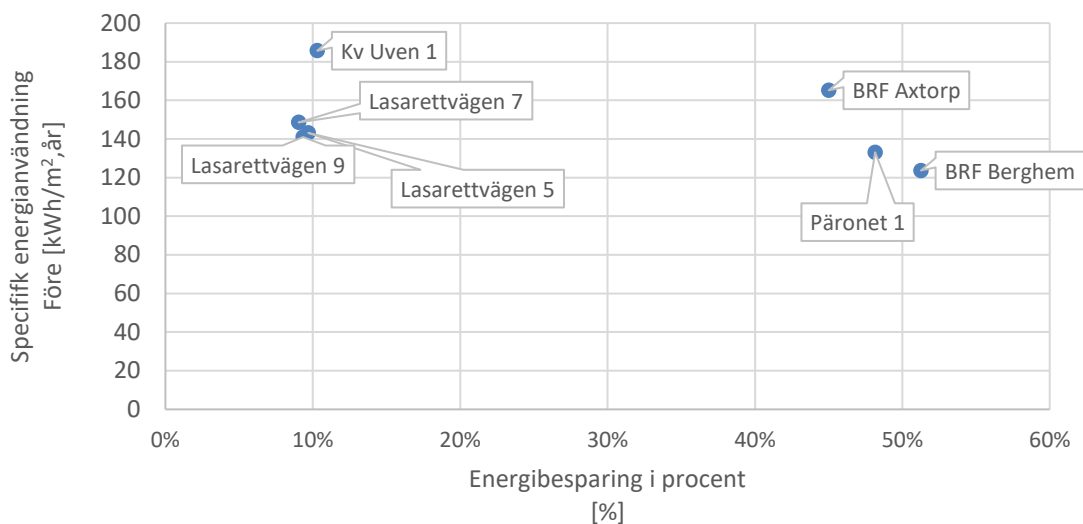
Samtliga projekt har haft med installation av FTX bland deras åtgärder men Ljungbybostädernas projekt Kv Uven 1 har ännu inte genomfört installationen när denna analys utförts, därav når inte FTX-installation 100% i *figur 5*.

De besparingar som de olika projekten förväntade sig från bytet från F till FTX varierar mellan 13 kWh/m², år och 37 kWh/m², år. Lasarettsvägen 5 - 9 förväntade sig minst besparing trots att dessa byggnader ligger i norra Sverige. Där har fokuset legat på att förbättra inomhusklimatet. Därutöver har de haft förluster från deras FTX-system som ytterligare minskat besparingen. Den högsta förväntade besparingen från bytet till FTX är från projektet Brf Axtorp som beräknat spara 37 kWh/m², år. I snitt är besparingen 20 kWh/m², år bland alla projekt.

Den näst vanligaste åtgärden är installation av snålspolande tappvarmvattenarmatur som har utförts på Lasarettsvägen 5 - 9 samt Päronet 1. Besparingen är betydligt lägre jämfört med FTX-installation.

De projekt som har med fasadåtgärder i åtgärdspaket är Brf Axtorp, Brf Berghem samt Päronet 1. För Brf Axtorp och Brf Berghem förväntas fasadåtgärderna spara 19,8 kWh/m², år och för Päronet 1 är den förväntade besparingen 2 kWh/m², år. Brf:ernas åtgärder i fasaden är betydligt mer omfattande då fasaden även byts ut samt att åtgärderna genomförs i ett kallare klimat. Under hela livslängden förväntas en snittbesparing på 547 kWh/m² A_{temp}. Brf Axtorp och Brf Berghem förväntas spara 792 kWh/m² A_{temp} under hela dess livslängd.

I *figur 6* presenteras byggnadernas energibesparing i procent jämfört med deras specifika energianvändning före åtgärd.



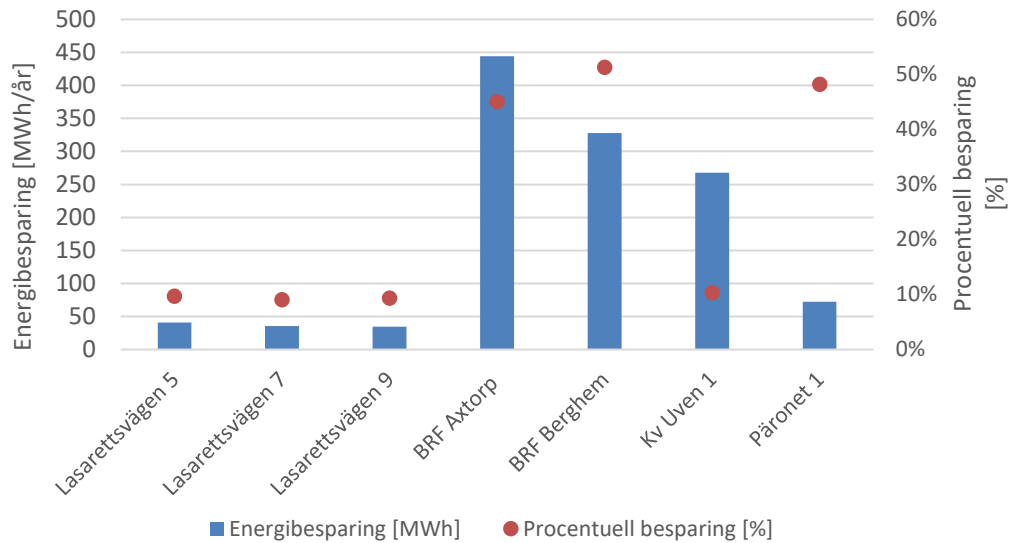
Figur 6 Flerbostadshusprojekten energibesparing i procent i förhållande till deras energianvändning innan åtgärder utfördes

Det projekt som har sparat mest i specifik energianvändning är HSB norrs bostäder Brf Axtorp och Brf Berghem samt Vidingehems flerbostadshus Päronet 1. De sparar runt 50 procent av deras specifika energianvändning jämfört med före åtgärd. Uppgradering från F till FTX-ventilation och klimatskålsåtgärder är de åtgärderna som står för största delen av den förväntade besparingen för dessa tre projekt.

Kv Uven 1 har hittills minskat den specifika energianvändning med 10 procent och förväntas spara mer då resterande åtgärder har genomförts. Projekten på Lasarettvägen har även de sparat 10 procent av dess energianvändning men omfattningen av dessa projektet är liten i jämförelse med de andra.

Brf Axtorp och Brf Berghem ligger i en kallare klimat än Päronet 1 men Päronet 1 har ändå lyckats spara lika mycket procentuellt. Besparingspotentialen för värme är högre i norr, vilket tyder på att Päronet 1 lyckats bra.

Den årliga energibesparingen i MWh per år för alla flerbostadshusprojekt tillsammans med den procentuella energibesparingen i procent jämfört med före-läget kan ses i *figur 7*.



Figur 7 Energibesparing i MWh och den procentuella besparingen

Kv Uven 1 kommer på tredjeplats när det kommer till de som sparat mest i MWh/år men sparar ändå endast 10 % i specifik energianvändning. Kv Uven är ett större kvarter med en hög energianvändning innan åtgärd därav blir deras besparing i totalt köpt energi per år stor trots att de inte gjort alla planerad åtgärder. Även om minskningen i specifika energianvändningen är liten så kan det ge en god nettoeffekt om det är en omfattande area. När alla åtgärder är gjorda för Kv Uven 1 kommer besparingen vara betydligt större.

Brf Axtorp, Brf Berghem och Päronet 1 har sparat mest i procent men besparingen MWh/år skiljer sig stort då framför allt Brf Axtorp är betydligt större än Päronet 1. I analysen från Vidingehem ingår endast fastigheten Päronet. Linkande renoveringar genomförs på flera byggnader i kvarteret Äpplet och Päronet. När alla byggnader renoverats kommer den totala besparingen bli större.

2.3 Resultat från Lokaler

Lokalerna i analysen innefattar en förskola och en multiarena i Eskilstuna beläget i region Sörmland, en vårdcentral från region Värmland, ett sjukhus från region Örebro samt en hälsocentral från region Kalmar.

2.3.1 Vreta förskola

Energikontoret i Mälardalen har med två renoveringsprojekt i analysen. Det första är en förskola i Eskilstuna. Information om bygganden återfinns i *tabell 17*.

Tabell 17: Byggnadsinformation för Vreta förskola

Typ av byggnad	Förskola
Ort	Eskilstuna
Byggår	1978
A_{temp} [m²]	1221
År innan renovering	2015
År efter renovering	2022

Förskolan har varit en del av projektet, upprustningsprojekt med energifokus (UPMEF) som är en version av totalmetodikerna där man också tittar på upprustning och underhållsbehov. Utöver dessa projekt har flertal andra projekt gått igenom samma procedur. Målet har varit att både nå klimatmål och tillgodose underhållsbehov från ett hållbarhetsperspektiv samtidigt som man skapar en bättre arbetsmiljö som främjar trygghet och säkerhet i verksamheten. UPMEF utgår från 3 faser där fas 1 kartlägger renoverings- och energibesparingspotential, i fas 2 utförs åtgärderna och sista följs resultatet upp från både energi- och ekonomiskbesparing upp. Lönsamheten har utvärderats med avkastningskrav på 3,5 procent och återbetalningstid.

I Vreta förskola var planen först att renovera taket men det ansågs lämpligt att samtidigt lägga in isolering, installera ett nytt FTX-system samt en ny undercentral. Därutöver har solceller installerat och fönster bytts ut. I paketet ingår även ny belysning med det minskar framför allt verksamhetselen, vilket inte ingår i denna analys.

Energi till tappvarmvatten uppskattas utifrån kallvatten. I fastigheten finns ingen separerat mätning av verksamhetselen därav har den uppskattats med hjälp av energideklarationer i före-läget. I efterläget har fastighetselen tagits fram via tillgängligt värde från fastighetsförvaltaren. Med tanke på att hela åtgärdspaketet innehåller åtgärder som påverkar både el till fastigheten och el till verksamheten så har uppskattningen betydande inverkan på analysens resultat.

Det hygieniska luftflödet är satt till 0,9 l/s, m² och är hämtat från energideklarationen. Det hygieniska luftflödet behövs för att få fram rätt energiklass.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Nedan presenteras resultatet från uppföljningen av Vreta förskola. I *tabell 18* kan specifik energianvändning samt primärenergital observeras och i *tabell 19* presenteras besparingar, kostnader och internränta.

Tabell 18: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Vreta förskola

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m²,år]</i>	138	74	123 (klass D)	55 (klass B)
<i>Besparing [%]</i>	-46%		-56%	

Både specifik energianvändning och primärenergitalet har minskat med 46 procent respektive 56 procent. Primärenergitalet har minskat mer än den specifika energianvändningen. Fastighetsel utgör en stor del av energianvändningen i före-läget och den minskat markant i efterläget. Viktningsfaktorn för el är högre än för biobränsle därav har minskning av elanvändning mer påverkan på primärenergitalet. Fastigheten går från energiklass D till B.

Tabell 19: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Vretas förskola, både beräknade och uppmätta

<i>Åtgärd</i>	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad Elbesparing</i>	<i>kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt elbesparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[%]</i>
Byte till FTX	53,8	21,39	1 032				
Nya fönster	9,4		273				
Ny undercentral	13		343				
Vindisolering	13		115				
Solceller		7,37	200				
Minskad underhållskostnad		(63 080 kr)					
Totalt	89,6	28,8	1 963	-	28,9 (-31%)	35,4 (-78%)	7%

Det noteras att den beräknade besparingen är betydligt större än den uppmätta, troligtvis på grund av att den är beräknats utan hänsyn till samverkan mellan åtgärder. Därav presenteras inte den beräknade internräntan. Dock kan det konstateras att majoriteten av energibesparingarna kommer från FTX-installation och det är också den åtgärd som kostar mest. Den förväntade besparingen enligt UPMEF som inkluderar energi för uppvärmning och total elanvändning är 118

kWh/m², år enligt en uppföljningsrapport från Belok¹². Det kan jämföras med det uppmätta totalbesparing på 64 kWh/m², år som exkluderar verksamhetsel.

Det uppmätta internräntan för Vreta förskola är 7 procent men då lönsamhetskravet är satt för hela paketet så kan den inte jämföras direkt. Mot bakgrund av att fastighetsel i före-läget är uppskattat så kan det ha en påverkan på besparingen för fastighetsel och därav också den uppmätta internräntan. Om hela besparingen utvärderas där verksamhetselbesparingen inkluderas, så sparas 67 kWh/m², år i elanvändning. Den uppmätta internräntan för hela paketet blir då 4 procent, då även hänsyn tas till investeringar för besparing av verksamhetsel. Oavsett om endast specifik energianvändning eller fastighetens totala energianvändning utvärderas är paketet lönsamt, då lönsamhetskravet är 3,5 procent.

I lönsamhetsanalysen har en minskad underhållskostnad som ligger på 63 000 kr per år inkluderat vilket ytterligare påverkar lönsamheten positivt. Om inte den minskade underhållskostnaden hade inkluderades i analysen hade paketet fått internränta på 2 procent.

2.3.2 MunktellArena

Energikontoret i Mälardalen andra projekt är en multiidrottsanläggningen, även den i Eskilstuna. Information om bygganden återfinns i *tabell 20*.

Tabell 20: Byggnadsinformation för MunktellArena

Typ av byggnad	Mestadels Multiidrottshall. Det finns restaurang, kontor, övriga samlingslokal, övrig verksamhet
Ort	Eskilstuna
Byggår	1920
A_{temp} [m²]	Idrottsanläggning: 17 217 Kontor: 3 443 Övrig verksamhet lokal: 1 887 Restaurang: 1 148 Övrig samlingslokal: 1 148 Totalt: 24 843
År innan renovering	2016
År efter renovering	2022

Renoveringen av MunktellArena har även varit en del av projektet, upprustningsprojekt med energifokus (UPMEF). Lönsamheten har utvärderats med avkastningskrav på 3,5 % och återbetalningstid. MunktellArena har bytt ut befintligt ventilationsaggregat till FTX med roterande VVX och installerat nya styrsystem. Innan åtgärder var vissa aggregat frånluftsaggregat och vissa var från- och tilluftsaggregat men majoritet hade en sämre form av värmeåtervinning. Därutöver har effektivare pumpar samt nya termostat och

¹² Totalmetodiken – vilket blev det verkliga utfallet? Belok: https://belok.se/wp-content/uploads/2021/09/Slutrapport_Totalmetodiken_2021-08-16.pdf

justerventiler installerats tillsammans med en injustering av värmesystemet samt att fönster har bytts ut.

Verksamhetselen har uppskattats med hjälp av energideklaration då ingen mätare funnits och det har antagits vara detsamma i före- och efterläget, eftersom inga åtgärder genomfört som ska påverka verksamhetselen. Det hygieniska luftflödet är uppskattat till 1,1 l/s,m² med hjälp av energideklarationen och används för att få fram rätt energiklass.

Uppföljning av genomförda åtgärder

I *tabell 21* och *tabell 22* presenteras resultatet från uppföljningen av MunktellArena. I *tabell 21* kan specifik energianvändning samt primärenergital observeras och i *tabell 22* kan besparingar, kostnader och internränta ses.

Tabell 21: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för MunktellArena

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m²,år]</i>	115	74	109 (klass D)	65 (klass B)
<i>Besparing [%]</i>	-35%		-35%	

MunktellArena specifika energianvändning och primärenergital har minskat med 35 procent och energiklassen har gått från D till B.

Tabell 22: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för MunktellArena, både beräknade och uppmätta

Åtgärd	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad Elbesparing</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt Elbesparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m², år]</i>		<i>[%]</i>
					<i>[%]</i>		
Byte av ventilationsaggregat med roterande VVX & Styrsystem ventilation och värme	24,9	3,7	5 870				
Byte till energieffektiva pumpar		2,6	350				
Installation av termostat och justerventiler samt injustering värmekretsar	2,8		500				
Fönsterbyte	10,9		6 538				
Totalt	38,6	6,3	13 259	-	25 (-29%)	15 (-56%)	5%

Det kan noteras att den förväntade värmebesparingen är större än den uppmätta i *tabell 22*. Det kan antingen bero på att besparingen har beräknats efter enskild åtgärd eller så har inte värmebesparingens i utfallet nått upp till förväntningarna. Enligt UPMEF är den förväntade värmebesparingen 33,8 kWh/m², år, vilket talar för att den beräknade besparingarna per åtgärd är beräknat utan hänsyn till varandra.

Enligt uppföljningsrapport från Belok¹³ har besparingen i värme legat på 38 kWh/m², år där besparingen är uppföljd mellan 2014 och 2020 medan denna analys utgår från åren 2016 och 2022. 2020–2022 var pandemi år vilket kan ha påverkat energianvändningen i fastigheten. Om förändringar gjorts mellan åren kan även det påverka resultatet. Det kan noteras att i *tabell 14* är besparingen i fastighetsel mer än dubbel så stor än förväntat, vilket också konstaterat av fastighetsförvaltaren.

Internränta för det uppmätta fallet hamnar på 5 procent och når upp till lönsamhetskravet. Framför allt på grund av besparingen i fastighetsel som blev dubbelt så stor. Internräntan för fastighetselsåtgärderna är 44 procent medan åtgärder för värmebesparing ligger på 0 procent vilket betyder att el-besparingen finansierar värmebesparingarna så att hela paketet blir lönsamt.

2.3.3 Vårdcentral gripen

Nätverket Hållbart byggande i Värmland har med Vårdcentralen Gripen som är ett projekt från Region Värmland. Information om bygganden återfinns i *tabell 23*.

Tabell 23: Byggnadsinformation för Vårdcentralen gripen

Typ av byggnad	Vårdcentral
Ort	Karlstad
Byggår	1975
A_{temp} [m²]	5 408
År innan renovering	2017
År efter renovering	2019

Då regionen inte äger fastigheten utan hyr den har man varit begränsade i sin möjlighet att genomföra åtgärder. Målet med att utföra åtgärderna har för regionen varit att förbättra inomhusmiljön och minska felanmälningar, samtidigt som man minskar energikostnaderna.

De vanligaste förekommande felanmälningarna innan åtgärderna var att det är för kallt och fanns drag på vinter samt att det under sommaren blev för varmt. Vid framtagning av åtgärder analyserades inventeringen i fastigheten utefter en framtagen mall i syfte att ta fram ett passande åtgärds paket. Då fastigheten är en långsiktig inhyrning så finns ett investeringstak och man fokuserar på åtgärder

¹³ Totalmetodiken – vilket blev det verkliga utfallet? Belok: https://belok.se/wp-content/uploads/2021/09/Slutrapport_Totalmetodiken_2021-08-16.pdf

som har en kort återbetalningstid. Det betyder att de mest lönsamma åtgärderna har tagits med i paketet.

De åtgärderna som utförs är teknisk isolering av VVC ledningar, installation av frekvensomformare samt styrning av ventilationsflöde. VVC ledningarna hade mycket bristfällig isolering och därav kunde värmeförlusterna minskas signifikant.

Det finns inte undermätare i byggnaden som separerar fastighetselen från verksamhetsel därav har fastighetsförvaltaren uppskattat verksamhetselen. Endast helårsvärden har varit tillgängliga vilket påverkar normalårkorrigering. I energideklarationen är den givna hygieniska luftflödet 0,35 l/s, m² och med stor sannolikhet är det lite för lågt, om man jämför med liknade verksamheter. Det betyder att den energiklass byggnaden får kan vara något bättre i verkligheten.

Uppföljning av genomförda åtgärder

I *tabell 24* kan specifik energianvändning samt primärenergital observeras och i *tabell 25* kan besparingar, kostnader och internränta ses för Vårdcentralen Gripen.

Tabell 24 Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för vårdcentralen Gripen

	Specifik energianvändning Före åtgärder	Specifik energianvändning Efter åtgärder	Primärenergital Före åtgärd	Primärenergital Efter åtgärd
Energi [kWh/m ² ,år]	164	88	128 (klass F)	85 (klass D)
Besparing [%]	-46 %		-34 %	

Den specifika energianvändningen har minskat med 46 procent. Primärenergital har minskat med 34 procent och energiklassen har gått från F till D.

Tabell 25 Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Vårdcentral Gripen, både beräknade och uppmätta

Åtgärd	Beräknad Värme- besparing	Beräknad El- besparing	Mer- kostnad	Beräknad interränta	Uppmätt Värme- besparing	Uppmätt El- besparing	Internränta från uppmätta värden
	[kWh/m ² , år]	[tkr]	[tkr]	[%]	[kWh/m ² , år]	[%]	[%]
Tekniks isolering på alla VVC-ledningar, VVC pump, styrning vattenmätare	18		122	72 %			
Styr- och reglerutrustning till ventilationen	20	8	436	32 %			
Totalt	38	8		41 %	70,1 (-52%)	6,0 (-19%)	45 %

Den beräknade besparingen låg på 46 kWh/m², år medan den uppmätta blev 76 kWh/m², år vilket är en betydlig mer än förväntat. Det kan bero på att åtgärderna blev bättre än tänkt. Att värdena inte har kunnat normalårskorrigeras kan ha en viss påverkan, men förklarar inte hela skillnaden.

Då endast de mest lönsamma åtgärderna utförts så är internräntan hög. Den landar på 45 procent och återbetalningstiden blir endast 1,6 år. Kort återbetalningstid är önskat från regionens sida då det är en långsiktig inhyrning och man vill kunna tjäna in investeringen snabbt samt inte gör stora investeringar i en fastighet man inte äger.

2.3.4 Lindesberg Lasarett

Fastighetsnätverket i Örebro har med Lindesberg Lasarett, ett sjukhus från Region Örebro län. Information om bygganden återfinns i *tabell 26*.

Tabell 26: Byggnadsinformation för Lindesberg Lasarett

Typ av byggnad	Sjukhus
Ort	Lindesberg
Byggår	1959
A_{temp} [m²]	34961
År innan renovering	2012
År efter renovering	2022

Åtgärderna som genomförts är en del av ett planerat underhåll tillsammans med energieffektivisering. Totalmetodiken användes vid framtagning av åtgärdspaket vilket var unikt för projektet. Lönsamheten avgjordes med hjälp av avkastningskrav från fastighetsägaren. De åtgärderna som var tänkta att utföra var byte samt tätning av fönster, tilläggsisolering tak, utbyte av flertal ventilationsaggregat, injustering av värme, installation av fjärrkyla, byte av belysning i fastigheten. Tre ventilationsaggregat har ännu inte bytts ut och värmesystemet har ännu inte injusterats. Därav har åtgärderna inte inkluderats i analysen. Fönsterbyten har genomförts succesivt under flera år och blev klart under 2023.

Mätår före åtgärder är 2012 och då normalårskorrigeringsfaktorer inte varit tillgängliga har inte normalårskorrigerings gjorts i analysen, vilket påverkar resultatet. I fastigheten finns ingen mätare som separerar verksamhetsel från fastighetsel därav har fastighetsförvaltaren uppskattat att verksamhetselen i normalfallet är 70 - 75 procent av den totala elanvändningen, vilket har antagits i före-läget.

Uppföljningsår är 2022 och fastighetsförvaltaren noterar att hur mycket pandemiåren har påverkat verksamheten är osäkert. Därutöver har ett stort byggprojekt startat 2021 i fastigheten och det finns ingen separat mätning för byggström vilket troligtvis också påverka uppföljningen. I analysen har det antagits att andelen fastighetsel bör vara lägre i efter-läget då de flesta åtgärderna som påverkar elanvändningen påverkar fastighetselen samt att byggströmsel höjer den delen av el som inte ska ingå. El som ska exkluderas

antas vara 85 procent av köpt el. Hygieniskt luftflöde har tagits från energideklaration genomförd 2019 och är 1,74 l/s, m².

Uppföljning av genomförda åtgärder

Uppföljningen av Lindesberg Lasarett presenteras nedan. I *tabell 27* kan specifik energianvändning samt primärenergital observeras och i *tabell 28* kan besparingar, kostnader och internränta ses.

Tabell 27 Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Lindesberg Lasarett

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m²,år]</i>	160	136	139 (klass D)	102 (klass C)
<i>Besparing [%]</i>	-15 %		-29 %	

Lindesberg Lasarett har minskat den specifika energianvändning med 15 procent och primärenergital har minskat med 29 procent. Energiklassen har ändrats från D till C.

Lindesberg lasarett byter kylprocess från elkyla till fjärrkyla. Viktningsfaktorn är lägre för fjärrkyla vilket påverkar primärenergitalet betydligt, vilket i sin tur kan förklara att fastigheten har sparat mer i primärenergital.

Tabell 28: Åtgärder, besparingar, investeringskostnader och internränta för Lindesberg Lasarett, både beräknade och uppmätta

Åtgärd	<i>Beräknad värmebesparing</i>	<i>Beräknad fastighetsbesparing</i>	<i>Mer-kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt värmebesparing</i>	<i>Uppmätt El besparing</i>	<i>Uppmätt fjärrkyla besparing</i>	<i>Internränta från uppmätta värden</i>
	<i>[kWh/m²]</i>		<i>[tkr]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kWh/m²]</i>			<i>[%]</i>
					<i>[%]</i>	<i>[%]</i>		
Tätning och byte av fönster	6,09		15 900	-5 %				
Belysningsåtgärder		0,24	35	19 %				
Ventilationsåtgärder	12	8	4 209	9 %				
Kylcentral¹⁴ (frikyla)		9,3	3 009	-2 %				
Energiåtgärder el		4,71	3 030	-2 %				
Total	18	23	30 840	0 %	21 (-17%)	21 (-58%)	-19	1 %

¹⁴ I samband med bytet av kylcentral installeras även fjärrkyla. Den tillkomna fjärrkylan är 19 kWh/m²,år.

Lindesberg Lasarett har sparat mer värme än förväntat och ungefär lika mycket fastighetsel samtidigt har man börjat köpa in fjärrkyla. Den beräknade internräntan med avseende på de åtgärder som hittills är genomförda blir ca 0 procent. Den mest lönsamma åtgärden i paketet, injustering av värmesystem är då ännu inte genomförd, då den ska göras sist efter att alla nya fönster är installerade. Om man inkluderar injustering i värmesystemet så blir den beräknade internräntan för alla planerade åtgärderna 2 procent.

Det verkliga utfallet på interräntan för de åtgärder som är gjorda idag blir 1 procent vilket innebär att den troligtvis blir högre när alla åtgärder är utförda

2.3.5 Region Kalmar- Vimmerby Hälsocentral

Goda hus bidrar med ytterligare ett projekt Vimmerby Hälsocentral, vilket är ett renoveringsprojekt som genomförs av Region Kalmar. Information om bygganden återfinns i *tabell 29*.

Tabell 29: Byggnadsinformation för Vimmerby Hälsocentral

Typ av byggnad	Vårdcentral
Ort	Vimmerby
Byggår	1970
A_{temp} [m²]	16 400
Var av Hus 2	1200
År innan renovering	2022
År efter renovering	2023

Åtgärdspaketet har tagits fram med hjälp av totalmetodiken där kalkylränta och återbetalningstid låg till grund för vilka åtgärder som inkluderas i paketet. Fastigheten består av nio byggnader varav en renoveras i projektet, Hus 2. Udermätning till Hus 2 har inte funnits i före-läget men det har installerats i efterläget, dock har man inte läst av mätarna förrän i september 2023. Därav har det inte kunnat inkluderas i analysen.

Analysen utgår från hela byggnaden för att se om åtgärderna har gett en effekt för hela hälsocentralen. Hus 2 är 1 200 m² och utgör ca 8 procent av hela hälsocentralen som har en area på 16 400 m². De åtgärderna som har utförts är byte av FTX, fönsterbyten, tilläggsisoleringar fasad och vind, behovsstyrda luftflöden och installation av LED-belysning med närvarostyrning. LED-belysningen har inte inkluderats i analysen då fokus är på fastighetens energianvändning. Lönsamhetsanalys för verkliga utfallet kan inte fullt ut jämföras med övriga analyser då värden för den renoverade byggnad och besparingarna inte med säkerhets kan allokeras till Hus 2. Den slutliga specifika energianvändningen avser hela byggnaden vilket betyder att den blir högre än den renoverade byggnadens verkliga specifika energianvändning.

Renoveringen påbörjades senhösten 2022 blev klar i februari 2023 vilket innebär att det inte finns dokumenterade värden för köpt energi för en 12 månaders-period efter renovering. Mätåret innan åtgärder är 2022 och efter-läget avser år 2023 där december månad är prognostiserad och januari- samt februarivärdena är hämtade innan renoveringen av Hus 2 var färdig. Normalårskorrigerig har

inte kunnat göras då data ännu inte varit tillgänglig för korrigering av efterläget. Verksamhetselen är antagen att vara 50 procent av köpt el då undermätning som separerar verksamhetsel och fastighetsel inte funnits. I samband med renoveringen installerades även kyla. Tappvarmvattenanvändning har uppskattat genom kallvattenvolym och antaget vara oförändrad efter åtgärd.

Uppföljning av genomförda åtgärder

Resultatet från uppföljningen av Vimmerby vårdcentral kan ses nedan. I *tabell 30* ses specifik energianvändning samt primärenergital och i *tabell 31* kan besparingar, kostnader och internränta ses. Då undermätning inte finns för Hus 2 har total värden presenterats för hela hälsocentralen där resultaten skalats för att göra dem jämförbara.

Tabell 30: Specifik energianvändning och primärenergital från uppmätt värden, samt energiklass före och efter åtgärd för Vimmerby hälsocentral (hela fastigheten).

	Specifik energianvändning <i>Före åtgärder</i>	Specifik energianvändning <i>Efter åtgärder</i>	Primärenergital <i>Före åtgärd</i>	Primärenergital <i>Efter åtgärd</i>
<i>Energi [kWh/m², år] Energi klass</i>	118	105	111 (klass E)	98 (klass E)
<i>Besparing [%]</i>	-11 %		-10 %	

I *tabell 30* kan man se att den specifika energianvändningen samt primärenergitalet har minskat med 11 procent. Den verkliga besparingen för Hus 2 är betydligt större. Förändringen i primärenergi är inte tillräcklig för att ändra energiklassen för hela hälsocentralen.

Tabell 31: Åtgärder, besparingar, merkostnader och internränta för Vimmerby hälsocentral, både beräknade och uppmätta. Värden för åtgärderna markerat med * är beräknade med Atemp för Hus2 på 1200 m² medan total besparing redovisas för hela vårdcentralen, Atemp=16 473.

Åtgärd	<i>Beräknad Värmebesparing</i>	<i>Beräknad Elbesparing</i>	<i>Mer-kostnad</i>	<i>Beräknad interränta</i>	<i>Uppmätt Värmebesparing</i>	<i>Uppmätt Elbesparing</i>
	[kWh/m², år]		[tkr]	[%]	[kWh/m²,år], [%]	
Isolering tak	12,5*		384	4%		
Byte FTX	20,8*	12,5*	150	29%		
Fönsterbyte	3,3*		43	9%		
Isolering yttervägg	15*		680	2%		
Behovstyrda flöden	20,8*	15,8*	490	9%		
Totalt (Hus2)	72,4*	28,3*				
Totalt Atemp= 16 437	5,3	2,1	1 747	7 %	8,8 (144 MWh/år) (-10%)	4,2 (65 MWh/år) (-15%)

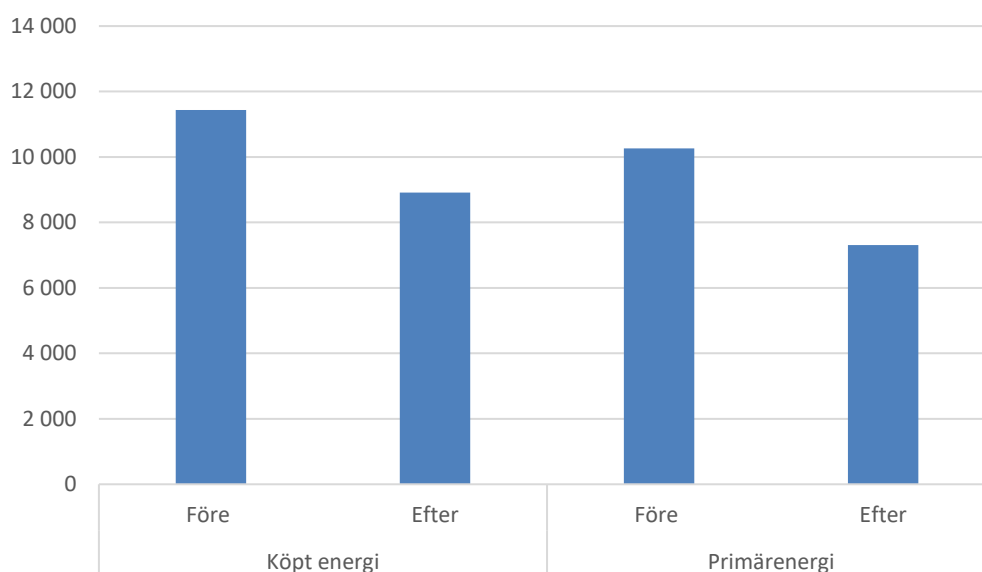
I *tabell 31* kan den beräknade besparingen för Hus 2 utläsas, vilket är 72,4 kWh/m², år för uppvärmning och 28,3 kWh/m², år för fastighetsel, detta motsvarar 77 MWh/år respektive 33 MWh/år. Om den förväntade besparingen fördelades över hela hälsocentralen skulle det motsvara 5,3 kWh/m², år och 2,1 kWh/m², år. Vid jämförelse med det uppmätta värden för hela vårdcentralen kan man se att besparingen blir nästan dubbel så stor jämfört med det förväntade besparingen för hela hälsocentralen.

Då undermätare för hus 2 sakades före åtgärd är det svårt att utvärdera om förändringen beror på att åtgärderna blivit bättre än förväntat eller om det samtidigt skett förändringar i andra delar av fastigheten. En annan möjlig förklaring är att det skett en förändring i verksamhetens användning. 2022 var fortfarande ett år påverkat av Covid, vilket möjligtvis kan ha haft en påverkan.

Den förväntade internräntan för hela paketet baserat på den energiprisutvecklingen som antagits i denna analys är 7 procent. Om hela besparingen som se härrör till renoveringen av Hus 2 blir den uppmätta internräntan 14 procent.

2.3.6 Sammanställning och jämförelse av alla lokalprojekten

Nedan presenteras en sammanställning av lokalprojekten med avseende på åtgärder, specifika energianvändning, primärenergital och total besparing.

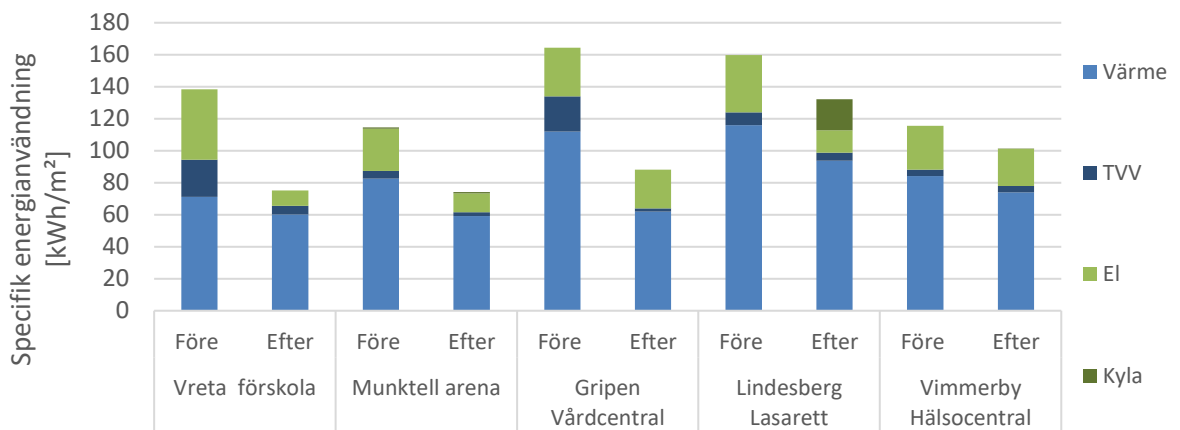


Figur 8 Den sammanlagda energianvändningen i MWh för samtliga lokalprojekt före respektive efter åtgärder, presenterat i specifik energianvändning och primärenergi

I figur 8 kan utläsas att den sammanräknade energianvändningen för lokalprojekten har minskat med 2 520 MWh/år vilket motsvarar 22 procent minskning. Energianvändningen baserat på primärenergital minskar med 2 955 MWh/år vilket motsvarar 29 procent. Den högre minskning i primärenergital beror på att minskningen av fastighetsel är stor vilket har en högre viktningsfaktor.

De flesta lokalprojekten har befintlig FTX-ventilation jämfört med flerbostadshusprojekten som har F-ventilation vilket betyder att fastighetselen är högre i före-läget. Åtgärder som minskar fastighetselanvändning, så som renovering av ventilation eller bättre styrning av ventilationen, är vanligare för lokalprojekten än för flerbostadshusprojekten. Därav minskar fastighetselanvändningen i större utsträckning som följaktligen påverkar primärenergital mer. Därutöver har projektet Lindesberg Lasarett ändrat kylsystem från elkyla till fjärrkyla och Vreta förskola konverterat mer av den direktverkande elen till värme från biobränsle.

I figur 9 presenteras specifik energianvändning för varje lokalprojekt före och efter åtgärd samt uppdelat i värme, tappvarmvatten, fastighetsel och kyla.

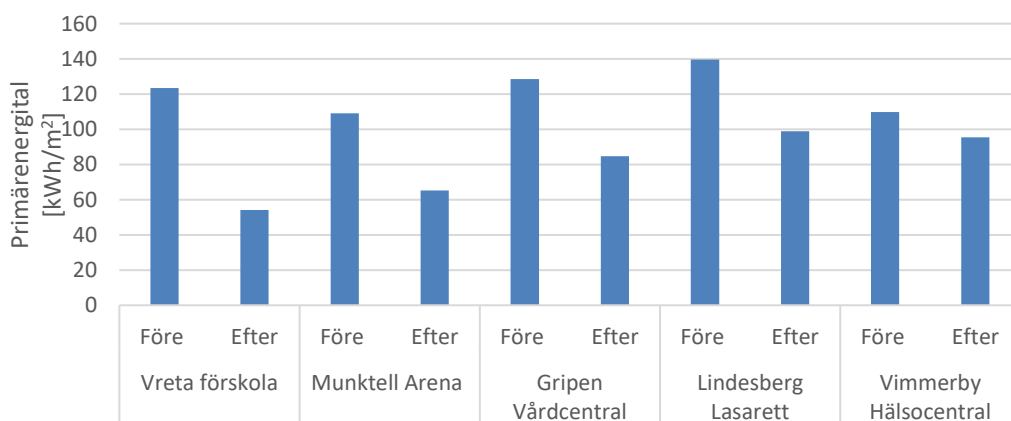


Figur 9 Sammanställning av den specifika energianvändningen för lokalprojekten, före och efter åtgärder

I snitt har lokalprojekten sparat 43 kWh/m², år där den som sparat mest har sparat 76 kWh/m², år och den som sparat minst har sparat 13 kWh/m², år. Vårdcentralen Gripen är det projekt som sparat mest och den som sparat minst är Vimmerby Hälsocentral. Anledningen till att Vimmerby sparat minst är att besparingen är fördelad på ytan för hela hälsocentralen som nämnt ovan och den verkliga renoverade byggnaden har större besparing av specifik energianvändning. Därav är det inte det projekt som nödvändigtvis har lägst besparing. Det projekt som sparat näst minst är Lindesbergs Lasarett som inte genomfört alla planerade åtgärder när utvärderingen genomfördes.

Generellt sett har alla projekten för lokalbyggnaderna haft med åtgärder som sparar mycket i deras åtgärdspaket. I snitt har uppvärmnings- och tappvarmvattenbesparingen varit 31 kWh/m², år medan fastighetselbesparingen varit 16 kWh/m², år. På Lindesberg Lasarett har fjärrkyla installerats och el-kyla tagits bort vilket har minskat elanvändning samtidigt som fjärrkyla tillkommit.

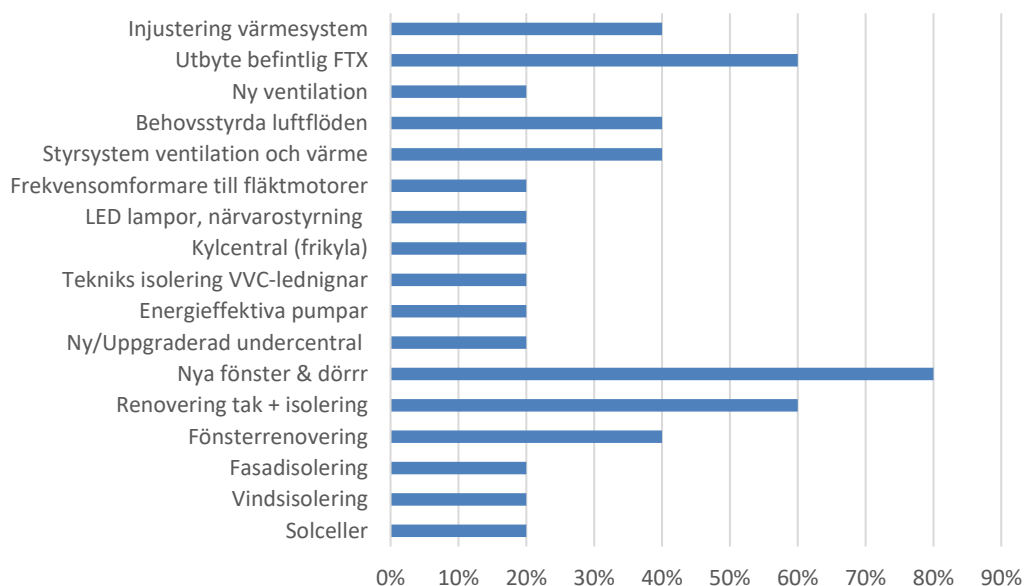
I figur 10 är primärenergitalen presenterade för lokalprojekten före och efter åtgärd.



Figur 10 Primärenergitalen för lokalbyggnaderna före och efter åtgärder

Primärentalet minskat för varje projekt. I snitt är besparingen i primärenergital 41,5 kWh/m², år där den som sparat mest, Vreta förskola, sparat 69 kWh/m², år och den som sparat minst har minskat 13 kWh/m², år.

I *figur 11* redovisas åtgärderna som utförts i lokalprojekten och andelen av lokalprojekt som har utfört åtgärderna.



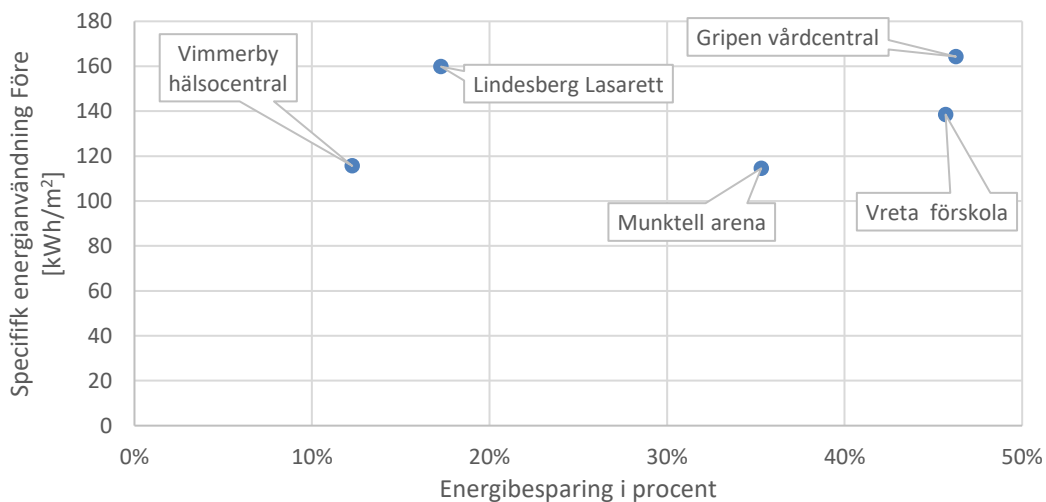
Figur 11 De genomförda åtgärder och andelen av lokalprojekten som utfört åtgärd

Lokalprojekten har haft en större variation på åtgärderna jämfört med flerbostadshusen. Alla projekt bortsett från Vårdcentralen Gripen har åtgärder för antingen byte eller installation av FTX samt fönsterbyte.

Ventilationsåtgärderna har innefattat både installation av ny FTX och utbyte av befintlig FTX, där utbyte är mer vanligt förekommande bland lokalprojekten. I snitt är besparingen för ny FTX-ventilation för hela livslängden 294 kWh/m² A_{temp} och utbyte befintligt FTX är för hela livslängden är 38 kWh/m² A_{temp}.

Fönsterbyten och dörrar sparade mellan 10,9 kWh/m², år och 3,3 kWh/m², år med snitt på 7,3 kWh/m², år. Snitt besparingen under hela livstiden är 290 kWh/m². 60 procent av lokalprojekten har infört isolering i antingen tak eller vind. Snittbesparingen för hela livslängden är 399 kWh/m² A_{temp}.

I *figur 12* presenteras byggnadernas energibesparing i procent jämfört med deras specifika energianvändning före åtgärd.

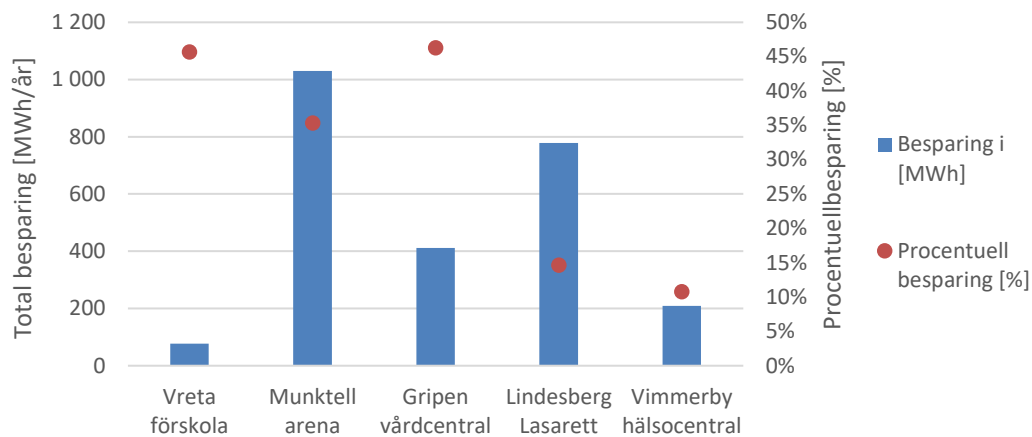


Figur 12 Lokalbyggnadernas energibesparing i procent i förhållande till deras energianvändningen innan åtgärderna utfördes

Samtliga projekt har sparat energi. De som sparat mest är vårdcentralen Gripen, Vretas förskola samt MunktellArena som sparat 46, 46 respektive 35 procent i specifika energianvändning. Vreta förskola har installerat FTX och lagt till vindisolering samt installerat undercentral vilket givit en värmebesparing på 29 kWh/m², år. MunktellArena genomförde bland annat utbyte av några FTX-aggregat, installerade roterande värmeväxlare på några aggregat som saknade återvinning, bytte fönster och injusterade i värmesystemet vilket totalt har sparat 26 kWh/m², år i uppvärmning. Gripens vårdcentral har lyckats spara mest i procent och hade högst energianvändning innan åtgärd då Vårdcentralen hade stora förluster från dess VVC ledningar på grund av bristfällig isolering. Därav har de lyckats spara mycket på en enstaka relativt billig åtgärd. Därutöver har den reglerat luftflöden vilket också har sparat värme samt el. Sammanfattningsvis hade Gripen en hög besparingspotential med en låg investering.

Vimmerby hälsocentral har sparat runt 11 procent av deras specifika energianvändning, dock finns inte uppmätta värden för ett helt år efter genomförda åtgärder då renoveringen av Hus 2 stod klar först i februari 2023. Lindesberg lasarett har inte utfört alla åtgärder så deras besparingar kommer bli högra när alla deras åtgärder är utförda.

Figur 13 visar lokalprojektens totala energibesparing tillsammans med den procentuella besparingen i specifik energianvändning.



Figur 13 Lokalprojektets totala energibesparing och besparing i procent men hänsyn till energianvändning innan åtgärder

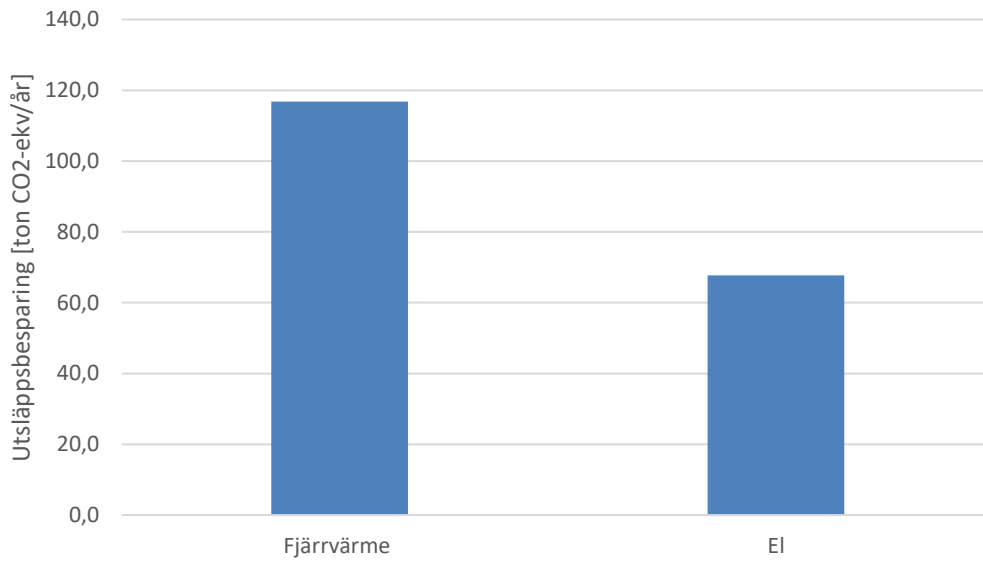
Det kan observeras att den större delen av total besparingen kommer från MunktellArena samt Lindesberg Lasarett då det också är de största byggnaderna med area 24 000 m² respektive 35 000 m².

Den procentuella besparingen är betydligt högre för MunktellArena än för Lindesberg Lasarett. Lindesberg Lasarett hade en hög energianvändning innan åtgärder och är störst bland byggnaderna som analyserats i projektet, därav ger den ett stort avtryck.

2.4 Slutsatser från utvärderingen

I projektet utvärderas åtgärder från flera olika genomförda energieffektiviseringsprojekt. Även om projektet är väldigt olika är det intressant att göra en sammanställning av samtliga projekt med avseende på koldioxidutsläpp, energiklass och lönsamhet.

I *figur 14* presenteras den totala utsläppsbesparingar per år från fjärrvärme och el som samtliga projekt bidragit med.



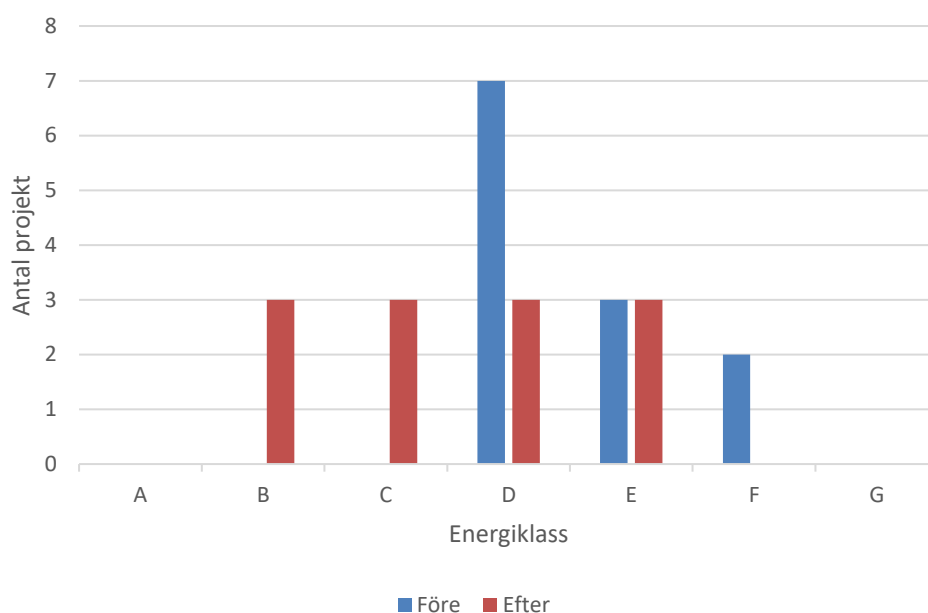
Figur 14 Totala minskningen i CO₂-ekv för alla projekt

Den totala minskningen av utsläpp från fjärrvärme och el blir 187 ton CO₂-ekv/år där 109 CO₂-ekv/år kommer från fjärrvärmebesparingen och 68 ton CO₂-ekv/år från elbesparingen. Beräkningarna utgår från fjärrvärmedata för 2022 och är baserade på energiföretagens miljövärdestatistik¹⁵. För de projekt där utsläpp från el inte angetts har klimatdata för svensk elmix antagits enligt boverkets klimatdatabas¹⁶. Vreta förskola använder flis vid uppvärmning, vilket antas ha nollnettoutsäpp i analysen ovan även om en mer korrekt beräkning borde innehålla utsläpp från transport och förädling av biobränslet.

¹⁵ Energiföretagen: <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatik/miljovardering-av-fjarrvarme/#:~:text=Fossila%20br%C3%A4nslen%20i%20fj%C3%A4rrv%C3%A4rmeproduktion%20%C3%A4r,klimatutsl%C3%A4ppen%20av%20fj%C3%A4rrv%C3%A4rmeproduktion%20i%20Sverige>.

¹⁶ Boverket: <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/klimatdatabas/>

I figur 15 redovisar fördelning av energiklasserna före och efter åtgärd.

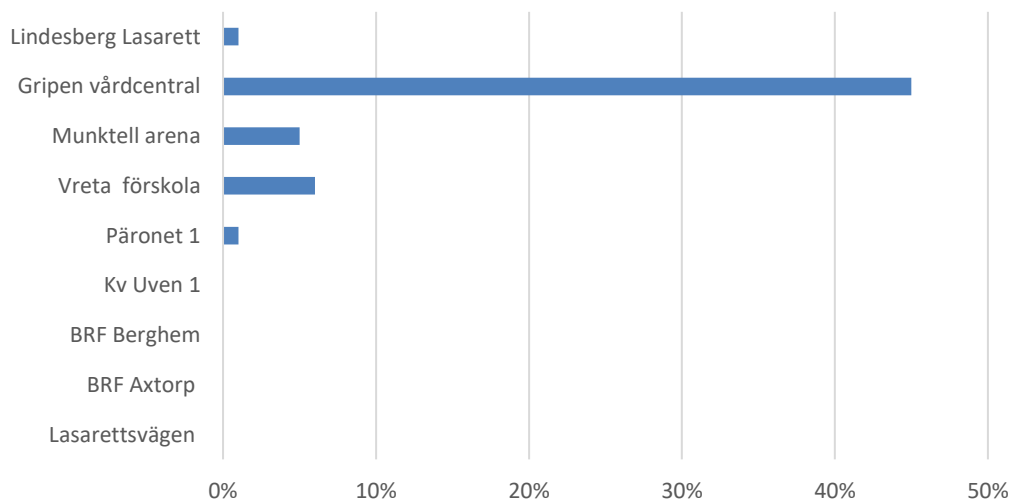


Figur 15 Byggnadernas energiklass före och efter åtgärder

Byggnadernas energiklass förflyttar sig från att vara koncentrerade i D-E-F till att mer sprida ut sig. Den energiklass som var representerad mest bland byggnaderna före åtgärd var D och efter åtgärd finns det ingen energiklass där byggnaderna är mer representerade. Byggnaderna fördelar sig jämt mellan klasserna B-C-D-E. Sex byggnader får antingen energiklass B eller C efter åtgärd vilket betyder att de uppnår minimikraven för nyproduktion.

Bortsett från Vårdcentralen Gripen har samtliga lokalbyggnader använt sig av Totalmetodiken vid utvärdering av lönsamhet. Bland flerbostadshusen är det Kv Uven 1 och Päronet 1 som har använt sig av Totalmetodiken. Lasarettsvägen, Brf-erna samt Gripen har använt sig av varianter med återbetalningstid.

Den uppmätta internräntan för samtliga projekt bortsett från Vimmerby Hälsocentral är presenterat i figur 16.

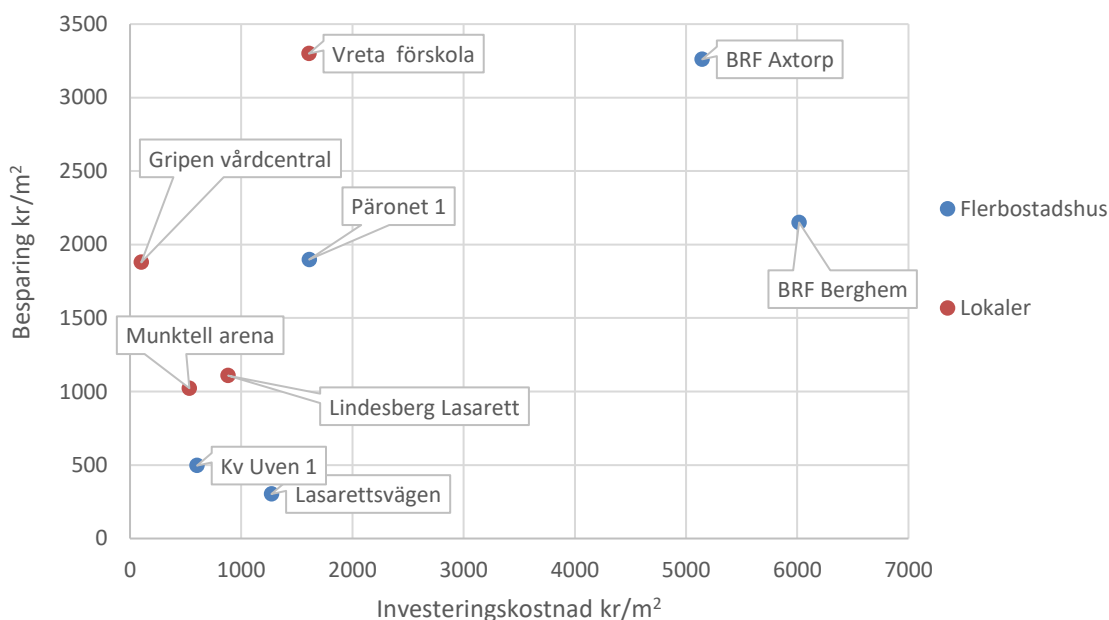


Figur 16 Internräntan från de olika projekten

Den resulterade internräntan för Lasarettsvägen, Brf Axtorp, Brf Berghem och Kv Uven 1 landar på 0 procent. Resterande projekt är lönsamma, dvs det ger en avkastning på investeringen under dess tekniska livstid. Generellt sett har flerbostadshusen lägre internränta än lokalprojekten om man bortser från Lindesberg Lasarett där dess mest lönsamma åtgärd ännu inte är utförd.

Att internräntan i utvärderingen blir 0 procent behöver inte innebära att projekten i sig är olönsamma. Uppföljningen som kunnat göras i projektet har varit begränsad till energi och det finns stora osäkerheter i indata framför allt för hur investeringskostnader har beräknats och om hela de kostnader som anges borde belasta energikalkylerna.

I *figur 17* visas investeringskostnaderna för varje projekt tillsammans med dess besparingar i kr under hela livslängd för genomförda åtgärder.



Figur 17 Den totala besparingen under hela livslängden mot investeringen

Flerbostadshusen har generellt högre investeringskostnader. I snitt är investeringskostnaden för flerbostadshus 2 900 kr/m² där Brf Axtorp och Brf Berghem är dem som påverkar medelvärdet mest. Om man bortser från Brf-erna är medelinvesteringskostnaden för flerbostadshusen 1 072 kr/m². I Brf-erna byts fasaden ut och ny isolering sätts in vilket står för 70 % av investeringskostnad. Lasarettsvägen har en hög investering i förhållande till dess besparing vilket förklarar deras internränta. Kv Uven 1 har inte gjort alla planerade åtgärder vilket förklarar att projektet inte blir lönsamt.

Det enda flerbostadshusprojektets som har internränta större än 1 procent är Päronet 1. Projektet har använt sig av totalmetodikerna vid framtagning av åtgärder därav kanske de har anpassat deras investeringskostnader så att de representerar energiinvesteringar och eventuellt merkostnader. Därutöver har de fått bidrag för genomförande av energieffektiviseringsåtgärder. Kv Uven har också utvärderat lönsamhet med hjälp av Totalmetodikerna och för hela paketet

föväntas en internränta på 2 procent. Majoriteten av flerbostadshusprojekten har inte utvärderats med hjälp av Totalmetodiken.

Lokalernas medelinvesteringskostnad är 781 kr/m². Lokaler behöver inte betala moms vilket har en viss påverkan på investeringskostnaden. En annan faktor kan vara att åtgärderna som utförts är av en billigare sort. Exempelvis har FTX installerats i de flesta flerbostadshusen medan de i lokalen huvudsakligen har renoverats. Endast en av fem lokalbyggnader har installerat ny FTX, medan tre av fem har renoverat existerande installationer. Investeringen för fasadsåtgärderna för flerbostadshusen är 2 840 kr/m² medan de är 600 kr/m² för lokaler. Alla lokalbyggnader bortsett från Vårdcentralen Gripen har utvärderat sin lönsamhet med hjälp av totalmetodiken vilket kan ha påverkat deras definition av energiinvestering.

Bland projekten var det endast Vreta förskola som hade inkluderat minskat underhåll i analysen vilket påverkade deras internränta betydligt. Om det finns underhållsbesparingar kopplat till energiinvesteringarna är det viktigt att inkludera det i lönsamhetsberäkningarna.

2.4.1 Utmaning vid energi- och lönsamhetsuppföljning

Det kan konstateras att det finns en del svårigheter att följa upp energianvändning och lönsamheten i efterhand. Framför allt när man inte planerat för det i genomförandefasen.

För energi handlar det framför allt om bristfällig dokumentation av beräkningar för föreslagna energiåtgärder samt avsaknaden av undermätning. Om man ska kunna ta fram primärenergital måste verksamhetsel/hushållsel separeras från fastighetsel och för många av lokalprojektet har det varit svårt. Det saknas även mätning för användningen av varmvatten eller åtgången energi för att producera det, vilket försvårar alla åtgärder som påverkar tappvarmvattnet. Ska uppföljningen även göra för energiklass behövs information om vilket hygieniskt luftflöde som ska ligga till grund för beräkningen av luftflödestillägget. Det görs även väldigt sällan detaljerade momentanmätningar innan genomförande för att kunna följa upp resultatet från enskilda åtgärder.

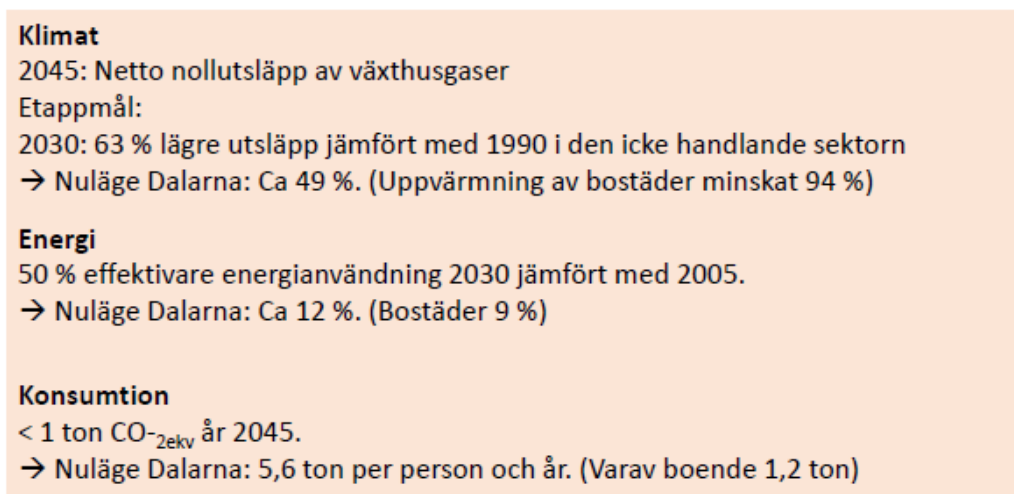
För den ekonomiska uppföljningen saknas främst underlag för hur investeringskostnader och årsbesparingar beräknats samt hur gränsdragningen gjorts för bedömningen av merkostnader. Det har även varit svårt att få fram om några andra besparingar eller mervärden än just energi har tagits med i beslutsunderlagen. För uppföljningen har underlaget för det verkliga utfallet från investeringskostnaderna varit än mer begränsat. Det är även flera av projektet som haft med kostnader för åtgärder på verksamhets-/hushållsenergin vilket inte tagits med i denna uppföljning.

Slutligen har några av projekten ännu inte genomfört alla planerade åtgärder, vilket framför allt påverka uppföljningen mot beräknade värden.

3 Arbetet med en regional färdplan i Dalarna

I Dalarna har man under hösten 2023 arbetet med att ta fram en regional färdplan för fossilfrihet utifrån de sju olika prioriterade områden i energi- och klimatstrategin där "Byggnad och Boende" är en. Färdplanen ska vara färdig för att antas i mars 2024. Arbetet har sin utgångspunkt i Dalarnas Energi och klimatstrategi från 2019 men också den nationella färdplanen för Bygg- och anläggningssektorn. Nio av de allmännyttiga bostadsbolagen i regionen har skrivit på klimatinitiativ¹⁷ vilket också är ett underlag i arbetet.

Dalarnas energimål beskrivs i *figur 18* nedan, där också det definierade nuläget för bostäder kan ses.



Figur 18: Region Dalarnas energi- och klimatmål

Arbetet med den regionala färdplanen för området byggande och boende har hitintills involverat att samla in fakta och statistik om hur det ser ut idag. Färdplanen för byggande och boende omfattar hela värdekedjan, dvs byggfasen, nyttjandefasen och ombyggnad/reovering.

De förslag och idéer som identifierats diskuteras med en aktörsgrupp som träffades tre gånger under hösten 2023. Gruppen har utgått från de upplevda utmaningar och möjligheter som aktörerna i kedjan ser. Färdplanen ska bygga på fakta och statistik men måste samtidigt vara framåtblickande. "Vi måste tänka nytt och kan inte bara fortsätta med givna arbetsätt".

I november genomfördes även en öppen dialog med en bredare inbjudan i sektorn. På träffen samlades synpunkter in på ett första utkast till färdplan.

¹⁷ Allmännyttans klimatinitiativ: <https://www.sverigesallmannnytta.se/allmannyttans-klimatinitiativ/>

I den fakta och den statistik som samlats in inom ramen för färdplanen kan man bland annat utläsa följande avseende byggnadsbeståndet i Dalarna:

- Dalarna har stor andel småhus och fritidshus
- I Dalarna finns 852 registrerade Bostadsrättsföreningar, var av cirka 300 av dessa bedöms vara fritidshus
- Dalarna har en högre andel hyresrätter (67 procent) än genomsnitt i Sverige (58 procent) av totala mängden flerbostadshus
- I Dalarna har endast 63 procent av BRF:erna en energideklaration. Bland fritidshusen är siffran 33 procent.

Totala energianvändningen för bostäder (småhus, flerbostadshus, fritidshus) i Dalarna uppgick 2021 till cirka 3 000 GWh. Cirka hälften är el (resten är biobränslen och fjärrvärme samt lite olja). Elanvändning är störst i småhus (står för 79 procent) och fritidshus (står för 12 procent). Fritidshusen och småhus är en sekundär målgrupp för färdplanen med det är samtidigt här en stor del av potentialen ligger för att nå fossilfrihet. Då dessa hus ofta är eluppvärmda finns stor potential att även bidra till att minska effektoppar.

Projektet har även gjort en bedömning av genomförd energieffektivisering och effektiviseringstakt i befintliga beståndet. Analysen gjordes med hjälp av statistik från exempelvis länsstyrelsen, SCB och Boverket samt en enkät som skickades ut till fastighetsägare i regionen.

Fastighetsägarna fick bedöma hur det såg ut för tio år sedan och idag. Samt ange om det finns några planer för kommande fem till tio år. Resultaten innehåller inte några statistisk säkerställda siffror. Enkäten besvarades av 12 fastighetsägare och resultaten ger en indikation på att det går ganska trögt. På 16 år har aktörerna tillsammans uppnått cirka 9 procent energi effektivisering. För att nå målet om en halvering till 2030 jämför med 2005 så betyder det att 41 procent är kvar att uppnå på 9 år. Med nuvarande takt skulle det alltså ta ytterligare 73 år att nå målet. Sammantaget innebär detta att det är mycket kvar att jobba med på kort tid.

Det behövs ett arbete med att gå från strategi till handlingsplan/färdplan och mycket händer inom flera av de sju prioriterade områden. Arbetet med färdplanen är inte avslutat men förslag på delmål har tagits fram för byggande och boende:

- Beståndet i länet uppgår 2030 till energiklass C, för att kommunicera detta används principen "under 100" vilket innebär att samtliga byggnader har en energianvändning under 100 kWh/m²/år
- Alla byggnader som omfattas av kravet om energideklaration är deklarerade senast 2025
- Sektorn använder bara fossilfri energi 2030
- Plasten från bygg- och boendeavfallet är minimerad till 2030 (minskar klimatpåverkan från fjärrvärmen)
- Återbruket av byggmaterial har tydligt ökat till 2030
- Spillet vid byggprocessen har tydligt minskat till 2030

- Byggnader och anläggningar projekteras för att vara klimatneutrala i användningsskedet
- Andelen hus med direktverkande el har minskat till 2030
- Aktörer i Dalarnas byggande- och boendesektor har kartlagt sina utsläpp och satt egna klimatmål till 2030

Delmålen styr mot den övergripande målformuleringen:

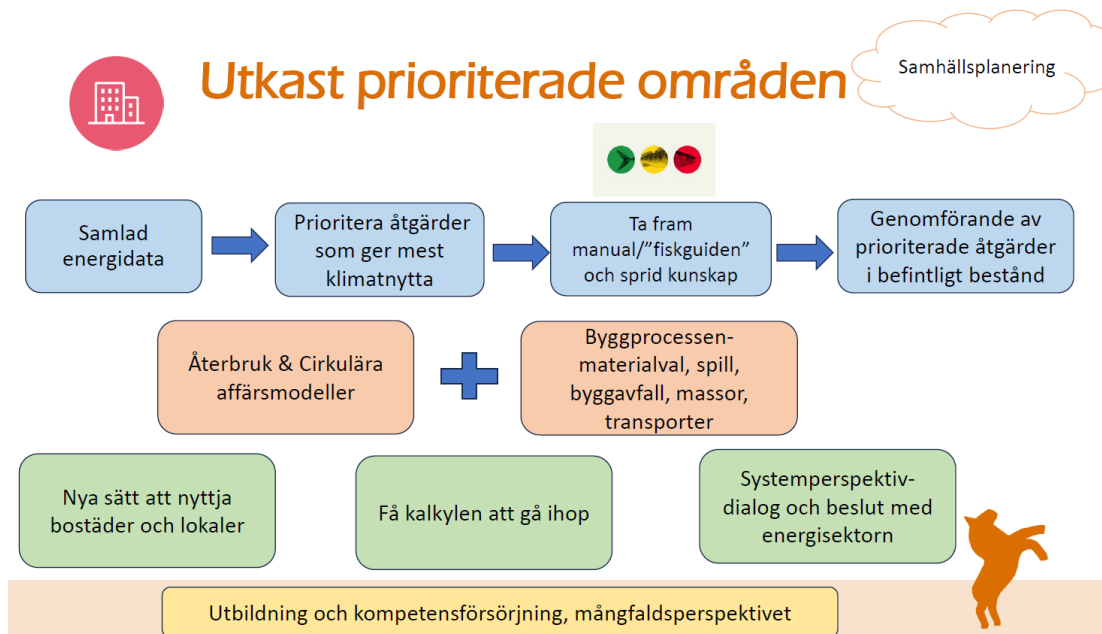
Värdekedjan i Dalarnas byggande- och boendesektor är klimatneutral 2045

Det innebär en sektor med netto-nollutsläpp av växthusgaser vilket kan förklaras med att:

- Dalarnas byggnadsbestånd består av nollemissionsbyggnader
- Den el- och värmeproduktion som ligger till grund för energianvändningen i sektorn genererar inga utsläpp
- De material som används vid ny- och ombyggnation genererar inga utsläpp
- Ny- och ombyggnadsprocessen har minimerat avfallet och förflytta sig mot cirkulära flöden genom effektivare resursanvändning, ökad återanvändning och återvinning av material

Föra att kunna uppfylla målet kräver att alla byggnader är under 100 kWh/m²,år år 2030 föreslås att en informationskampanj. Under hundra anses vara mycket bra kommunikativt.

Prioriterade områden från förslaget till färdplanen kans ses i *figur 19* nedan.



Figur 19: Förslag till prioriterade områden för Byggnader och Boende

Något som skulle göra en kampanj för energieffektivisering extra värdefull är om de kombineras med någon form av lista över vilka åtgärder som ger störst klimatnytta eller snabbast klimatnytta och som bör prioriteras fram till 2030, kallad manual "fiskguiden", se *figur 19*. Från den öppna dialogen framkom även att en stor utmaning är att få kalkylen att gå ihop. Det behövs bra metoder och modeller för att visa på det. Idag genomförs inte alla identifierade åtgärder. I vissa fall för att kalkylen inte går ihop, i andra fall kanske på grund av bristande information, kunskap eller beslutsstöd. Det är även intressant att ha ett systemperspektiv över hela regionen för att identifiera om det finns en outnyttjad potential av vart i energisystemet man ska göra åtgärder.

4 Regionala behov

De regionala nätverken har inom projektet analysera det regionala behovet av kapacitets- och kompetenshöjning, vilka återfinns i bilagan. Nedan återges en sammanställning av de identifierade behoven i deras rapporter samt andra aktiviteter inom projektet.

Deltagarna i förstudien kommer från etablerade bygg- och fastighetsnätverk. Aktörernas som medverkar i nätverkens arbete har i alla fall kommit så långt att de visar stort intresse för arbete med energi- och klimatrelaterade frågor.

4.1 Bedömning av utgångsläget

För att kunna avgöra vilka insatser som erfordras behövs först en analys av utgångsläget. Även om de nätverk som lämnat information representerar olika regioner är den bild som ges ganska samstämmig.

Utgångsläget för de olika regionerna är oklart men i arbete med en regional färdplan har byggdialog Dalarna gjort en första bedömning av hur långt fastighetsägarna kommit i sitt arbete med energieffektivisering. Bedömningen är att energieffektiviseringen går alldeles för långsamt och för att öka takten behövs mer data för hur arbetet går i olika delar av beståndet i Dalarna och det behövs en utredning som visar på vilka åtgärder som ger mest klimatnytta i respektive del.

I alla studerade regioner finns aktörer inom nätverken som kommit i gång med energieffektivisering men också aktörer som behöver ett utökat stöd och kunskapslyft för att arbetet ska kunna starta upp. I flera regioner har ofta de större aktörerna bättre kännedom om vad som behöver göras och vad det ger för klimatnytta. I större organisationer finns oftare dedikerade personer som ansvarar för specifika område så som en klimat- eller energistrateg. Mindre aktörer saknar ofta den specifika kompetensen. Även uppstartsträcka för mindre aktörer är längre och ofta kopplad till brist på resurser och då specifikt tid. Därmed inte sagt att de större aktörerna är bra på att genomföra åtgärder och förbättringar. Brist på ekonomiska resurser är en begränsad faktor för aktörer av alla storlekar. Exempel som lyfts kopplar till budgetprocesser och svårigheter att bedöma lönsamhet. Helt tydligt är att de behövs en spridning av bättre verktyg och bättre teknik för att kunna göra mer. Samtidigt finns hos många av de aktörer som valt att ansluta sig till nätverken ett intresse och vilja lära sig mer och utvecklas.

En faktor som utmärker offentliga aktörer i arbete men energi- och klimatomställning är att det är långsamma processer och ska beslutas i många led, vilket gör att offentliga sektorn är trögare än den privata trots att det i vissa fall kan finna både kunskap och resurser. Den offentliga sektorn med kommunala bolag och regionernas fastighetsavdelningar har ofta startat upp planering för energieffektivisering och börjat bygga upp kunskap om vad som behöver genomföras.

Fastighetsnätverken i Sörmland och Västmanland lyfts särskilt att den allmän inställning till att kunna uppnå den nya kraven i de energidirektiven EPBD och EED är mörk. Fastighetsägarna ser att det kommer vara svårt att hinna med och många har ett gammalt bestånd med stort renoveringsbehov.

Ska vi lyckas med målen krävs att alla aktörer involveras inte bara allmännyttan och lokalfastighetsägare. En utmaning som lyfts kommer vara att nå ut till bostadsrättsföreningar och privatpersoner. En annan svårighet idag är att det finns för få entreprenörer som vill engagera sig i frågorna.

4.2 Vad måste göras för att kunna mobilisera kapacitet och kunskap?

I branschen pratas det ofta om att fastighetsägare och entreprenörer måste engageras, men hur når vi dit? Insatser behövs riktade till så väl fastighetsägare, entreprenörer, konsulter, leverantörer, banker och finansieringsinstitut. De olika aktörernas roller behöver tydliggöras och samverkan stimuleras. För att knyta ihop hela kedja så behövs även brukarna involveras, så att de förbättringar som görs kan vidmakthålla. En viktig pusselbit är att utveckla stöd och insatser riktade mot styrelser och ledningsgrupper. För stora resultat behöver även ledningen involveras för att motivera eldsjälarna som brinner för frågan eller genomföra kunskapshöjande insatser till drift- och förvaltningsorganisationen. Satsningar behöver knytas till företagens strategiska utvecklingsarbete. Beroende på organisationens storlek variera behovet men det räcker inte att prata strategi och idéer utan det behövs även konkreta tips.

De insatser som görs för att nå ovan nämnda aktörer måste skräddarsys i varje region. Nätverken erbjuder idag en blandning av seminarier, webinarier, följegrupper, mentorer, studiebesök och så vidare. I Dalarna ser man möjligheter att den gemensamma färdplanen kan bli ett startskott för ett antal olika regionala insatser och aktiviteter. Viktiga motorer för insatserna kommer vara Byggdialog Dalarna tillsammans med Högskolan Dalarna. Goda Hus ser potential för något liknande. *”Att kraftsamla hela sydostregionen bakom en gemensam färdplan mot kraftigt minskad klimatpåverkan för bygg- och fastighetsbranschen skulle möjligen kunna vara framgångsrik - troligen måste då de tre regionerna Kalmar, Blekinge och Kronoberg ta ledarrollen tillsammans.”* I Region Örebro har man redan testat flera olika metoder för att ge stöd till fastighetsägarna. Det som hitintills anses fungerat bäst har varit energigenomgångar och mentorprogram på olika sätt, där olika aktörer hjälpt till under resan och delat erfarenheter. Mycket bra görs men det måste bli tillgängligt för fler.

De regionala aktiviteterna bör kombineras med lärande över regiongränserna. Att lyfta fram goda och ibland även dåliga exempel för gemensamt lärande. Även den typ av uppföljningsprojekt som genomförts i föreliggande studie anses vara värdefulla. En vanligt förekommande bild är att det är (för) dyrt att renovera, det blir oftast fokus på rena underhållsåtgärder eller standardhöjande åtgärder som gör att hyrorna kan höjas. Entreprenörer behöver öka kompetensen så att de kan paketera olika renoveringslösningar. För det behövs nya affärskoncept utvecklas.

Mer konkreta förslag som lyfts är sprida etablerade metodiker, så som totalmetodiken och KKPI-metoden¹⁸, brett inom branschen och genom utbildningar för att spridning av redan vunna erfarenheter. Fastighetsägare och entreprenörer behöver få tillgång till fler exempel på olika beprövade renoveringslösningar som utvärderats avseende teknik, ekonomi och miljö/klimat. Små och medelstora aktörer skulle kunna gynnas av individuellt stöd där en person/aktör kan gå igenom verksamheten tillsammans med ansvariga hos företaget.

Samhället behöver också se på effektivisering med ett bredare perspektiv. I Umeåregionen har frågan om yteffektivitet fått ett allt större genomslag. Frågan handlar om hur man bättre kan nyttja befintliga lokaler och drivs främst från den offentliga sektorn. Även vikten av att diskutera om var i system en energieffektiviserande åtgärd gör mest nytta och underlätta för dialoger med exempelvis energibolagen lyfts fram.

Insatserna som lyfts fram har ett fokus på kapacitet- och kunskapshöjning men olika former av ekonomiska stöd kan behövas i slutändan. Fastighetsbolagen i nätverken lyfter att de gärna vill kunna ta del av och gemensamt söka någon form av ekonomiskt stöd för att kunna uppfylla nya krav. Att hitta vägar för att kunna erbjuda lägre räntor och skattelättnader är förslag som lyfts fram, men kan vara svårare att genomföra. Flera av nätverkens medlemmar såg väldigt positivt på det stöd för energieffektivisering av flerbostadshus som var sökbart under 2021.

Det finns redan idag olika typer av stöd eller rabatter samtidigt anses det saknas tydlig information om vilka stöd som finns tillgängliga. Ofta har de ekonomiska medel som finns fokus på ”nya saker” och sällan på traditionell energieffektivisering. Dessutom upplevs processen att söka många av stöden långsam och komplicerad. Tillskjutande av FoU-medel för att utveckla industrialiserade renoveringslösningar samt ett nationellt eller regionalt renoveringsstöd anses kunna överbygga en del av de ekonomiska hindren aktörerna upplever.

Men det handlar inte bara om stöd till enskilda aktörer för genomförande. För att nätverken med flera, aktivt ska kunna vara drivande i arbetet med kunskapsöverföring behövs någon form av projektmedel för att planering och koordinering av arbetet. Det kan med fördel samordnas med någon form av samverkansprojekt likt *LÅGAN Energirenovering - Bättre energirenovering genom regional samverkan*².

¹⁸ Klimatstegen för drift och förvaltning av befintliga byggnader, E2B2:
<https://www.e2b2.se/media/2ibcgvw0/p2020-90028-klimatstegen-f%C3%B6r-drift-och-f%C3%B6rvaltning-av-befintliga-byggnader.pdf>

4.3 Vad ser aktörerna att Energimyndigheten och behovsägarnätverken skulle kunna bidra med?

I kapitlet ovan visas att det redan drivs en rad olika aktiviteter inom de regionala nätverken men det behövs fler och mer träffsäkra insatser för att fler energieffektiviseringsåtgärder ska genomföras, vilket skulle behöva understödjas av Energimyndigheten eller andra myndigheter. Insatser kan med fördel organiseras ihop med behovsägarnätverken LÅGAN, Belok och BeBo, men även branchorganisationerna Byggföretagen, Fastighetsägarna, Installationsföretagen och Energieffektiviseringsföretagen.

Det viktigaste dessa aktörer kan göra är att skapa neutrala plattformar där olika aktörer kan samverka utan stora konkurrenshinder. Att använda LÅGAN som nationell kanal för informations- och kunskapsöverföring till och mellan regionerna anser nätverken ha fungerat bra och är något de vill kunna fortsätta med. En utmaning för de som driver de regionala nätverken och energimyndighetens behovsägarnätverk blir att balansera behovet av information om nya tekniker och lösningar med uppdraget att arbeta företags- och teknikneutralt. Behovsägarnätverken med stöd från Energimyndigheten har även en viktig roll i att lyckas nå ut till de regioner som idag inte har ett etablerat bygg- och fastighetsnätverk.

Några konkreta projekt/insatser som de regionala nätverken ser att Energimyndigheten eller andra aktörer skulle kunna bidra till:

- Fortsätta anordna olika intressanta seminarier eller workshops nationellt.
- Utveckla en informationsinsats för företagsledningar med olika inriktningar.
- Ta fram en utbildningsinsats för att stärka driftteknikens roll i energikedjan.
- Inrätta någon form av experthjälp för de regionala nätverken som enskilda projekt kan nyttja.
- Genomföra en nationell genomgång för att identifiera hur långt vi i Sverige kommit med energieffektiviseringen i bebyggelsen och hur mycket som kvarstår. Likt det som gjorts av region Dalarna.
- Utveckla energigemenskaper i ett gemensamt projekt.
- Söka ett större projekt om energireovering. Kanske med stöd av EU:s satsning inom ELENA.
- Införa ett nationellt nyhetsbrev där regionala aktörer har möjlighet att lägga in lokala/regionala nyheter som sedan kan spridas mer nationellt och på så sätt visa på allt bra som görs.
- I Boverkets databas finns alla energideklarationer lagrade och där finns även åtgärdsförslag framtagna i många av deklARATIONERNA. Utifrån förslagen kan ett större energireoveringsprojekt utföras med nationellt eller europeiskt finansieringsstöd. Som utgångspunkt bör det finnas en s.k. avsiktsförklaring där förväntningar på deltagarna tydliggörs och signeras av respektive organisation.

5 Förslag till fortsatt arbete som kan bidra till ökad takt och bättre kvalitet

Det finns många förslag till vad som behövs för att kunna sprida Goda exempel samt mobilisera kapacitet- och kompetensuppbyggnad. Från förslagen som presenteras av nätverken är några extra intressanta.

I det upphandlingsunderlag som Energimyndigheten presenterat för ny koordinering för LÅGAN finns förslag om att arbeta med Fördjupningsområden. Projektgruppen tror att just ett fördjupningsområde som fokusera på kunskapsöverföring med ett regionalt fokus kan vara en viktig pusselbit för att möta den utmaning vi står inför.

Att ta fram en informationsinsats eller utbildning som särskilt riktar sig till företagsledningar eller styrelser i så väl fastighetsbolag som hos byggtreprenörer är ett bra komplement till de insatser som redan görs. Även att gå vidare med det förslag till utbildning riktad mot byggnaders driftorganisationer är värdefullt.

De regionala nätverken ser ett stort värde i att kunna driva fler projekt i samverkan med de varandra, gärna under ledning av LÅGAN. Att ta fram ett projekt som fokusera på just mobiliseringsförmågan för regional kapacitets- och kunskapsuppbyggnad efterfrågas. Att kunna få till ett större projekt som exempelvis finansieras via ELENA tar tid att få ihop men kan ge stort resultat. Speciellt om det kan fokusera på att faktisk genomföra energieffektiviserande åtgärder.

Utifrån förslaget för direktivet om byggnaders energiprestanda kommer Sverige behöva utveckla en strategisk renoveringsplan. För att identifiera utgångsläget skulle fler regionala analyser som den Region Dalarna genomfört vara intressanta. Deras utvärdering visar att på 16 år så har aktörerna lyckats uppnått totalt cirka 9 procents energieffektivisering. För att nå målet om en halvering till 2030 jämför med 2005 så betyder det att 41 procent är kvar att uppnå på 9 år. Ett sådant underlag från fler regioner skulle kunna vara en god hjälp till att identifiera vart och vilka typer av insatser som behöver prioriteras.

Bilaga: Regionala inspel till strategier för ökad kapacitets och kunskapsuppbyggnad

I projektet har de regionala nätverken fått analysera det regionala behovet av kapacitets- och kompetenshöjning. Nätverken har fått analysera behov av och möjligheter till regional kapacitets och kunskapsuppbyggnad utifrån givna frågeställningar. Nedan återges respektive nätverks svar. En sammanfattning återfinns i *kapitel 4 Regionala behov*.

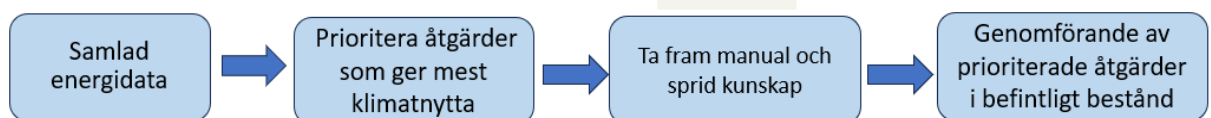
ByggDialog Dalarna

Utgångsläge

I Dalarna så har under hösten 2023 arbetet med att ta fram en regional färdplan för området "Byggande och Boende" påbörjats (färdplanen ska vara färdig och antas i mars 2024). Arbetet har sin utgångspunkt i Dalarnas Energi och klimatstrategi (2019) men också den nationella färdplanen för Bygg- och anläggningssektorn är en viktig förutsättning för arbetet. Färdplanen omfattar hela värdekedjan, dvs byggfasen, nyttjandefasen och ombyggnad/renovering. Färdplanen sträcker sig till 2045.

Byggdialog Dalarna¹⁹, har uppdraget att processleda arbetet och har genom sina medlemmar och nätverk samlat en aktörsgrupp som har utgjort referensgrupp/arbetsgrupp för färdplanen. I denna gruppering återfinns både fastighetsägare, entreprenörer, arkitekter, Högskolan Dalarna, Länsstyrelsen Dalarna mfl.

Vid möten i denna grupp så har bla det generella kunskapsläget bland regionens aktörer diskuterats, här upplever man att det varierar beroende på storlek av aktör, vissa större har relativt god kännedom om vad som behöver göras och vad det ger för klimatnytta, andra har betydligt mindre kunskap och vet inte vad som är värt att prioritera eller inte. Som en del i färdplanens prioriterade områden så kommer insatser göras för att höja kunskapsnivån och underlätta för regionens aktörer genomföra åtgärder som ger mest klimatnytta (helst innan 2030 för att bidra till uppfyllandet av de nationella målen). Dessa insatser kan sammanfattas så här:



Figur 20: Arbetsprocess för att höja kunskapsnivån och underlätta för regionens aktörer genomföra de åtgärder som ger mest klimatnytta

Det finns behov av att ta fram mer data för olika delar av beståndet i Dalarna och räkna mer på vilka åtgärder som ger mest klimatnytta i respektive del. Tanken är sedan att ta fram en/eller flera lättförståeliga manualer som kommuniceras ut till

¹⁹ Byggdialog Dalarna: <https://byggdialogdalarna.se/>

sektorns olika aktörer som kan fungera som ett beslutsstöd när det gäller att prioritera vilka åtgärder som ger mest klimatnytta med fokus på 2030.

Vad måste göras?

Färdplanen för Dalarna blir startskottet för ett antal olika insatser och aktiviteter, de prioriterade områdena (ta fram mer data, prioritera och ta fram manual/kommunicera) ovan kommer Byggdialog Dalarna tillsammans med Högskolan Dalarna att jobba vidare med under 2024. Det finns förväntningar från sektorns aktörer att detta görs. En stor fördel är att Byggdialog Dalarna finns som etablerad organisation med redan existerande arbetssätt och nätverk, och blir på så sätt den naturliga motorn i att säkerställa att färdplanens olika delar genomförs.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

En förutsättning för att vidare arbete ska kunna bedrivas är att det finns finansiering. I Dalarna räknar vi med att vi måste söka projektmedel för att kunna arbeta vidare med ett genomförande. Till viss del kan detta inrymmas inom ramen för befintliga projekt med bedömningen är att det inte kommer kunna täcka in allt, utan att också nya medel måste sökas. Vi tror att en viktig del är att fördjupa samarbetet med Högskolan Dalarna (deras byggforskning/utbildning). Någon slags delad resurs mellan Högskolan Dalarna och Byggdialog Dalarna skulle nog kunna vara en väldigt värdefull väg framåt.

Planerande aktiviteter inom nätverken.

Färdplanen antas 13/3 och dess för innan ska den ut på remissrunda bland sektorns aktörer. Efter det är planen att komma i gång med ett genomförande enligt beskrivning ovan. Byggdialog Dalarna har förutom detta ett antal redan existerande temagrupper som arbetar med frågor kopplat till tex energieffektivisering och hållbarhet, en av dessa är Klimatklubben som är en gruppering bestående av aktörer som skrivit under Allmännyttans Klimatinitiativ. Denna gruppering träffas ett antal gånger per termin. Mer går på hemsidan²⁰.

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

En annan fråga som dykt upp under arbetet med färdplanen och som är helt central för att komma vidare är "att få kalkylen att gå ihop". Det finns antagligen många bra åtgärder som inte görs idag pga just att kalkylen inte går ihop. Detta skulle vi behöva prata mer om och se om vi kan delge varandra idéer om olika modeller för att komma fram i denna fråga.

Vi har också pratat mycket om vikten av systemsyn, tex var i system en energieffektiviserande åtgärd gör mest nytta. Här skulle man behöva diskutera mer med representanter för energisystemet, tex energibolagen. Det är något vi i Dalarna tänker försöka gå vidare med, men vi gör det gärna tillsammans med andra också.

²⁰ Byggdialog dalarnas tema grupper: <https://byggdialogdalarna.se/organisation/temagrupper/>

Om vi i Dalarna får fram en bra och kommunikativ manual baserat på prioriterade åtgärder, så kan säkert denna vara intressant att använda även för andra regioner.

Fastighetsnätverket i Örebro

Utgångsläge

Utifrån de diskussioner som rädde under vår workshop blev det tydligt att fler aktörer behöver sprida bra och mindre bra exempel till varandra för att komma vidare i arbetet. Många av våra stora fastighetsägare, exempelvis Örebrobostäder, är redan långt fram i processen medan det tar längre tid för de mindre fastighetsägarna att komma igång. Många gånger handlar det om en resursfråga. Region Örebro län gör en hel del, men det är tydligt även här att det behövs bättre verktyg och bättre teknik för att kunna göra mer. Det är långsamma processer och ska beslutas i många led, vilket gör att offentliga sektorn är trögare än den privata trots att det finns mycket resurser där.

Vad måste göras?

Genom vårt fastighetsnätverk har vi testat flera olika metoder för att ge stöd till fastighetsägarna och det som fungerat allra bäst har varit energigenomgångar och mentorprogram på olika sätt där vi hjälpt till från A till Ö.

Behov av att övertyga styrelser/ledningsgrupper är ett återkommande problem för oss. Vi ser att vi har många eldsjälar som kommer på våra webinarier och aktiviteter, som vill göra mycket, men det fallerar när de inte får med sina egna organisationer på tåget. Här behöver vi vara ännu mer behjälpliga med konkret material, prislister, tips på nästa steg osv så att de får med sig någonting tillbaka. Vi kan inte bara prata strategi och idéer utan behöver ge dem någonting att ta på.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

Ett enkelt verktyg/en checklista skulle vara bra för att ha något att återkomma till, men allra helst personligt stöd i form av mentorer för de mindre fastighetsägarna. Det behöver finnas någon att fråga. Trestegsmodeller, argument för styrelsen/ledningen osv kan också vara hjälpsamt.

Planerande aktiviteter inom nätverken.

I februari planeras en frukostträff tillsammans Fastighetsägarna Mittnord - tema: Digitalisering + efterföljande workshop. I april anordnas en medlemsresa till Goda hus i Växjö med temat trähus. I maj genomförs ett större webinarium om Värmeåtervinning av spillvatten tillsammans med Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt klimat.

För att vidare inspireras planeras även ett studiebesök på Linde Energis solcellspark och en tematräff om effektstyrning av fjärrvärme.

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

Färdigställa Driftlyftet

GodaHus

Sammanfattning av GodaHus för förutsättningarna i sydöstra Sverige.

Utgångsläge

GodaHus har bedrivit aktiviteter kopplat till kunskapsuppbyggnad hos byggmarknadens aktörer sedan 2009 – vid många tillfällen inom LÅGANs ram. Vi har ökat vårt medlemsantal från ca 15 till nu över 60. Vi kan konstatera att kunskapsläget definitivt har förbättrats i regionen (inte bara hos GodaHus medlemmar) generellt sett men att det fortfarande finns kvar många aktörer som inte startat sin "energiresa". Ett mindre antal har kommit långt med sin data och har koll på sina energisystem och håller för närvarande på med att implementera den senaste IT-tekniken i sina byggnader för att effektivisera energianvändningen. Vi tror att det finns tillräcklig kapacitet i regionen men att kraftfull vidareutbildning på alla plan behövs om energirenovering skulle ta fart. Den offentliga sektorn med kommunala bolag och regionernas fastighetsavdelningar har startat upp sina resor och ligger bra till kunskapsmässigt däremot mindre kommuners bolag och många entreprenörer har inte kommit i gång.

Ovan skrivna gäller också för GodaHus arbete för hållbarhet inom branschen där den nu mest aktuella frågan om att öka andelen återbrukat material har blivit populärt och skjutit fart hos många aktörer.

Vad måste göras?

Vi måste rikta in mer insatser på ledningsfunktioner hos både fastighetsägare, entreprenörer, konsulter och leverantörer. Ägare, styrelser, chefer som har rådighet över "energifrågan" måste ännu tydligare adresseras i våra ansträngningar att öka beställarkompetensen. Omvärldsbevakning är också viktig. Samtidigt måste vi prioritera att vidareutbilda utförarpersonal och att inkludera brukarna i processen och vidmakthållandet (t.ex energigemenskaper där brukarna är aktiva).

Hur detta skall göras måste skräddarsys i varje region men en blandning av aktiviteter med seminarier, följegrupper, mentorer etc tillsammans med lärande verkliga renoveringsprojekt där kunskaper/teknik demonstreras och följs upp på ett korrekt sätt är tvunget. Beställare måste ta ansvar för att köra i gång lärande projekt för att dra med sig övriga aktörer.

Genom att engagera sig som aktör vinner man konkurrensfördelar eftersom kommande förfrågningar kommer att innehålla "tuffa" krav på utförande (som ett resultat av bla Eus direktiv och därav kommande svensk lagstiftning).

Att räkna lönsamhet på ett korrekt sätt är avgörande. Totalmetodik använd på rätt sätt har ju hittills visat sig vara användbar. Därför måste vi fortsätta med att implementera denna metodik brett inom branschen genom utbildningar och spridning av redan vunna erfarenheter.

Att kraftsamla hela sydostregionen bakom en gemensam färdplan mot kraftigt minskad klimatpåverkan för bygg- och fastighetsbranschen skulle möjligen kunna vara framgångsrik - troligen måste då de tre regionerna Kalmar, Blekinge och Kronoberg ta ledarrollen tillsammans. Vi tror ju också att fortsatt nätverksarbete inom GodaHus är en nödvändig väg att fortsätta på som en del inom färdplanearbetet

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

För att attrahera ledningsfunktioner skulle vi behöva hjälp av LÅGAN/Energimyndigheten att "sälja in" frågan och där GodaHus kan presenteras som pålitlig vägledare med hela LÅGAN-nätverket i ryggen. Det kan vara medverkan vid regionala träffar där vi introducerar frågan men kanske också någon typ av utfästelse kan göras tex löfte om experthjälp från LÅGAN och/eller BeBo/Belok.

För att få till en större kraftsamling kring en regional färdplan behöver vi stöd av LÅGAN/Energimyndigheten inom ramen för en inledande "högnivå"-insats mot de tre regionerna och presentation av vad som pågår i Dalarna. GodaHus skulle tex kunna få i uppdrag av EM att ordna ett första möte i frågan.

I övrigt behöver arbetet inom LÅGAN fortsätta med nationella projekt för de regionala nätverken med fördjupningar inom olika nya tekniker, nya verktyg, uppföljning, lönsamhetsberäkningar, energigemenskaper, utveckling av mentorskap och guider för energirenovering mm.

Planerande aktiviteter inom nätverken

GodaHus jobbar vidare inom områdena energieffektivisering, hållbarhet (fn återbruk av byggmaterial) och ny teknik (bl.a ny IT). Vi genomför utbildningar, nätverksträffar, lunchträffar, räknestugor (klimatpåverkan) och stimulerar lärande projekt (just nu inom återbruk inom ramen för EU-projekt). Dessutom planerar vi ett studiebesök till hösten (Helsingborg/Helsingör?).

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

Att använda LÅGAN som nationell kanal för information/kunskap till/från regionerna har ju visat sig vara jättebra och det vill vi fortsätta med.

Projekt inom återvinning av värme från avloppsvatten (enligt Michael J) på ett nationellt plan vore bra. Vi har liknande idéer beträffande användning av digitala tvillingar och AI för optimal energianvändning och kommunikation/information mellan olika aktörer (fastighetsägare/hyresgäst/styrelse/driftpersonal etc). Att utveckla energigemenskaper tillsammans inom LÅGAN (med stöd av ELENA) är ett annat förslag som går att utveckla.

Hållbart Byggnade i Värmland

Utgångsläge

Fastighetsägare behöver få kunskap om olika renoveringslösningar, dvs. mer byggherre/beställarkompetens. Både vad gäller teknik, ekonomi och miljö/klimat. För enskilda åtgärder resp. olika paketlösningar.

I dagsläget är bilden att det är (för) dyrt att renovera, det blir oftast fokus på våtrum, stammar och kök. Åtgärder i klimatskalet finns ofta stora behov för att nå en energieffektivisering men dessa åtgärder lämnas ofta. Det vanligaste klimatskalsåtgärden är att byta fönster.

Entreprenörer behöver öka kompetensen att sälja in och paketera olika renoveringslösningar/paket. Att lära sig förstå och kalkylera med LCC resp. LCA

Branschen behöver nya renoveringslösningar, affärskoncept och mer industriellt producerade och rationellt monterade på plats. Det finns fortfarande behov av renoveringsstöd för flerbostadshus som var sökbart i knappa 3 månader innan det togs bort.

Karlstads Bostads AB har tidigare varit en ledande byggherre som visat på goda exempel både vad gäller renovering och nybyggnation. Där finns en hel del exempel att hämta, en del är redan dokumenterat via BeBo. Föreningen Hållbart Byggnade i Värmland har tidigare genomfört en framgångsrik "turne" som kallades "pannrumssafari" – där man i samverkan med våra medlemmar Fastighetsägarna och HSB Värmland genomförde studiebesök o workshops runt om i Värmland

Medlemsföretaget Sustainacon Sweden har bra exempel att redovisa vad gäller fasadrenovering och energieffektivisering av tegel och putsfasader med hjälp av stenimpregnering. Sustainacon Sweden har även ihop med föreningen Hållbart Byggnade Värmland och Glava Energy Center driver ett E2B2 projekt (slutförs vid årsskiftet 2023/24) som handlar om att utveckla vidare affärs och tekniklösningar för massproduktion och montage av renoveringspaket efter modell utvecklad i InterReg projektet INDU-ZERO (Nordsjöprogrammet 2018-2022)

Vad måste göras?

Utbildningsinsatser och nätverkande, spridning av goda exempel. Tydliga krav från staten på offentlig sektor. Samt från Kommuninvest som omedelbart borde skärpa sina krav för att få "gröna lån" och vad som anses vara en grön byggnad. De ligger efter...

Utbildning i totalmetodiken skulle kunna öka renoveringstakten och energieffektiviseringen. Utbildning i lönsamhetsberäkning (LCC) respektive LCA/klimatdeklarationer behövs för att öka kunskaperna om vilka åtgärder som verkligen bör genomföras.

Tillskjutande av FoU medel för att utveckla industrialiserade renoveringslösningar/paket och ett nationellt/regionalt renoveringsstöd skulle hjälpa till att överbygga de ekonomiska hindren aktörerna upplever.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

Generellt kan det sammanfattas i: Utbildningsinsatser och nätverkande, spridning av goda exempel.

Det är svårt att engagera upptagna medarbetare, men nyckeln tror vi ligger på att via nätverksorganisationerna (Byggföretagen o Fastighetsägarna) få in aktiviteter/åtgärder via företagets affärsplanearbete. Att knyta satsningar ihop med företagets strategiska utvecklingsarbete. Kanske en utbildning för företagsledningar med olika inriktningar (mindre/större fastighetsägare, byggentreprenör, konsult, bank/finans, mäklare) skulle vara modellen att använda?

Se tidigare LÅGAN projekt energirenovering och byggföretagens systerprojekt, borde gå att bygga vidare på detta, tror inte det blev så mycket verkstad hos Byggföretagens satsning.

Se tidigare svar om renoveringsstödet, det nationella som togs bort.

Planerande aktiviteter inom nätverken.

Nätverket kommer arbeta vidare med etablerade kanaler och sprida resultat från genomförda aktiviteter. Vi satsar på kunskapsluncher, studiebesök och större träffar. Fortsätta sprida erfarenheter och goda exempel genom vår samverkan inom LÅGAN och i vår förening

Vi håller på att sätta verksamhetsplanen för 2024 – 2025 under vintern, får återkomma

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

Renoveringspass skulle kunna vara en väg framåt. Här har vi erfarenheter från tidigare InterReg projekt²¹ kring renoveringspass som man skulle kunna titta vidare på. Från Sverige deltog Passivhuscentrum innan centret lades ned.

Fortsätta sprida erfarenheter och goda exempel genom vår samverkan inom LÅGAN och i vår förening

Hur vi som förening ska få med finanssektorn är vi osäkra på, men se kommentar kring Kommuninvest viktiga roll

Övriga kommentarer och synpunkter

Arbeta med YH utbildningar, Högskola o Universitet – erbjuda utbildningsinsatser

²¹ iBROAD: https://cinea.ec.europa.eu/featured-projects/ibroad_en

LÅGAN nätverk i Norrbotten, IUC

Utgångsläge

Det händer otroligt mycket i Norrbotten och det finns ett stort behov av bostäder och lokaler i och med de stora satsningar som sker inom industrin. Det finns många byggnader som behöver renoveras – olika typer av byggnader som till exempel bostäder och industrier. Energieffektivisering intresserar och när priserna ökade blev intresset ännu högre. Kraven ökar och att tillhanda hålla någon form av kunskapsbank kommer att vara viktigt, främst för mindre aktörer som inte har lika mycket resurser som de större.

Vad måste göras?

En bra mix av både verktyg, seminarier (både fysiska och digitala) och öppet nätverk – där en kan komma och gå. Om det är riktigt intressanta föreläsare kan en arrangera en turné och bjuda in till fysiska träffar på ett par olika orter i regionen. Kan de fysiska träffarna erbjuda studiebesök är det ett plus. Till de träffarna kan det vara stor nytta att även lyfta målen som finns i den regional utvecklingsstrategin (RUS) för att pusha för att det som aktörerna gör i dag och i morgon bidrar till att målen nås. Intervjuszvaren visar att det finns det goda exempel men känner alla till varandra och känner alla till RUS? Ökad kännedom om vad som sker i regionen, vilka aktörer som finns och vad alla gör är viktigt om vi ska lyckas med att ställa om.

Öka bostadsbyggandet

I Norrbotten behövs fler bostäder. För att skapa bättre förutsättningar för allmännyttan och privata bostadsbolag att bygga mer, krävs ett enat Norrbotten. Där vi strategiskt prioriterar byggande, bostadsväxling och att det finns bostäder för alla. Framgången bygger på att vi lyfter upp Norrbottens unika värden och möjliggör bostäder för alla i hela länet.

FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

- Påverka nationell nivå att hitta flexibla möjligheter för byggande i attraktiva och strandnära lägen

Attraktivt boende och närmiljö

För att möta länets bostadsbehov behöver Norrbotten bygga minst 1500 bostäder per år. 1144 st (2016)

Begränsad miljöpåverkan

Inga nettoutsläpp av växthusgaser 2045 (max 15 % kvar kan hanteras via kompensatoriska åtgärder). 5,8 miljoner ton (2016)

Växthusgasutsläpp från inrikes transporter ska minska med minst 70 % senast år 2030 (jmf 2010) 630 tusen ton (2016)

50 % effektivare energianvändning 2030 (tillförd energi/BRP-krona) 10 % effektivare än 2005 (2016)

100 % förnybar elproduktion 2040 97 % (2015, troligen ingen större förändring till 2016)

Utdrag från RUS, Norrbotten.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

Bra checklistor, bra beräkningsmetoder/modeller, ekonomiska stöd och bra guider för de som vill och kan vara mentor till mindre aktörer. Digitala match-making events är något som IUC Norr har anordnat i andra projekt vilket har varit mycket framgångsrikt och är något som skulle kunna testas inom LÅGAN. Att det finns en plattform/bibliotek där en kan hitta länkar och relevant information om renovering och energieffektivisering. Det finns ju olika plattformar och satsningar i dag men är en inte insatt eller kännedom kan det vara svårt att hitta rätt.

Så här säger de intervjuade:

- Bidrag eller någon form av skattelättnader
- Ska inte vara så begränsade, energieffektiviseringsstöd mm, ska inte sättas i någon styrd dokumentation, får bara stöd där man är i skriven även om en äger fler byggnader, enklare ansökningsförfaranden, incitament för att söka stöd, bygdemedel till föreningslivet för att energieffektivisera, mer stöd till föreningar utan att förknippas med lånevillkor, decentralisera den här typen av åtgärder - inte ligga hos boverket? mer på kommunnivå?
- Låga räntor, delvis bidragsfinansierat. Gott stöd från expertis över åtgärder som vidtas.
- Energieffektiviseringsbidraget exempelvis, energi- och klimatrådgivare, skattelättnader, nya typer av elavtal.
- Ja, stöd i form av resurser för att planera och koordinera energieffektiviseringsarbetet samt nationella kunskaps- och kapacitetshöjande insatser som sprids på lokal nivå.

Planerande aktiviteter inom nätverken.

Under första kvartalet 2024 kommer den nuvarande regionala koordinatören att lämna IUC Norr och vem som tar över rollen kan vi inte säga i dagsläget vilket gör det lite svårt att planera aktiviteter. Det är även en ny VD på ingång i april.

Det som kommer att ske under den tid som nuvarande koordinatör är kvar är informationsspridning och dialog med olika aktörer.

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

Fortsätta anordna olika intressanta seminarier/workshops nationellt. Skulle kanske vara av intresse att ha ett nationellt nyhetsbrev där en har möjlighet att lägga in lokala/regionala nyheter som sedan kan spridas i de olika kanaler en har.

Olika typer av insatsprojekt/förstudier som har genomförts inom LÅGAN är fortsatt viktigt och hjälper till både sprida nationell information och erfarenheter. Att nationellt samlas kring frågorna ger extra tyngd.

Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt

Förutsättningar för Umeåregionen.

Utgångsläge

Nätverket för hållbart byggande och förvaltandes (Nätverket) roll är (ända sedan starten 2008) att vara en kunskaps- och relationsplattform.

Mot bakgrund av sammansättningen i Nätverket för hållbart byggande och förvaltande (Nätverket) är utgångsläget bra gällande kapacitet för energirenovering. Nätverket är till största del ett kunskaps- och relationsnätverk som ska ge inspiration till fortsatt eget arbete enskilt eller tillsammans med andra medlemmar. Bland medlemmarna finns många konsultbolag (13), entreprenörer (8) samt fastighetsägare (18).

Kunskapsmässigt relativt bra men det finns utrymme för att lyfta fram "Totalmetodiken". Fastighet på Umeå kommun samt Akademiska Hus är t.ex. två fastighetsägare i Nätverket som har ett energiledningssystem och överlag finns en medvetenhet hos de större fastighetsägarna (läs; medlemmarna). De mindre fastighetsägarna når Nätverket via branschorganisationen

Fastighetsägarna och här finns en dialog om fortsatt kunskapsutveckling gentemot dessa. En utmaning är naturligtvis alla bostadsrättsföreningar som också tillhör kategorin små fastighetsägare. Här finns en pågående dialog med HSB och Riksbyggen (båda medlemmar) om behov och möjligheter.

Vad måste göras?

Utöver de sedvanliga energieffektiviseringsåtgärderna som tilläggsisolering, fönsterbyte, FTX mm hos respektive fastighetsägare så ser Nätverket en stor potential i värmeåtervinning av spillvatten. Här finns en pågående dialog med Umeå kommun (inom ramen för Klimatfärdplanen) om någon form av pilotaktivitet. Här behöver de kommunala bolagen delta i arbetet tillsammans med fastighetsägarna och kommunen för att identifiera de olika aktörernas individuella nyttor parallellt med samhällsnyttan.

Det är av största intresse hur myndigheterna i Sverige (och i regionen) kommer att tillämpa EUDirektivet om energirenovering. När det kommer till renoveringskrav på befintliga bostadshus riktas kraven mot det samlade byggnadsbeståndet i varje medlemsland. Kravet är att minska den genomsnittliga energiförbrukningen med 16 procent till 2030 och mellan 20 - 22 procent till 2035. 55 procent av energiminskningen måste uppnås genom renovering av de sämst presterande byggnaderna. Myndigheter, regioner, kommuner, privata fastighetsaktörer, banker, finansieringsinstitut, konsulter, entreprenörer – allas roller måste tydliggöras och samtidigt kommer samverkan att krävas för att på bästa sätt uppnå kommande krav.

Denna information måste i första hand ut till alla våra medlemmar i regionen. Parallellt behöver alla aktörer inom bygg- och fastighetsbranschen i regionen informeras om att EU's direktiv och målsättningar.

Vi ser också ett ökat intresse hos fastighetsägares och deras lokalhyresgäster kring yteffektivitet. Här finns ett påbörjat arbete, främst från offentliga sektorn. Hur kan man bättre nyttja befintliga lokaler. Vilka metoder för uppföljning och styrning finns för graden av lokalutnyttjande?

Det finns olika typer av verktyg och goda exempel på såväl regional som nationell nivå och dessa kommer Nätverket att lyfta via våra traditionella frukostmöten samt fördjupning i temat "Energieffektivisering", bl.a via studiebesök. Nätverket kommer även att fördjupa utbytet med Vasa i Finland runt energifrågorna.

Sedan 2023 finns en pågående och proaktiv samverkan mellan Nätverket och Umeå kommuns Klimatfärdplan med syfte att hitta hävstänger och samtidigt undvika dubbelarbete.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

Nätverket behöver ökade resurser för att kunna genomföra de aktiviteter som är nödvändiga. I dagsläget har koordinatörerna tillsammans endast en 30%-tjänst, vilket är för lite i förhållande till behovet. Ett annat alternativ är att organisera Nätverket på ett annorlunda sätt, t.ex. med ett större ideellt engagemang från medlemmarna.

Erbjuda och genomföra utbildning inom Totalmetodik bland Nätverkets medlemmar med tillhörande checklistor mm.

Ökad samverkan med Umeå Universitet för att driva forskning- och utvecklingsprojekt inom Energieffektiviseringsområdet.

Metodstöd kommer att krävas för samverkan och här kan Nätverket bidra med "samsynsmodellen" som bygger forskning från Mittuniversitet kopplat till förutsättningar för att samverkan ska vara framgångsrik. Som utgångspunkt bör det finnas en s.k. avsiktsförklaring där förväntningar på och bidrag till samverkan tydliggörs och signeras av respektive organisation.

Planerade aktiviteter inom nätverken.

Följande aktiviteter är inplanerade under de två första kvartalen 2024:

- Studiebesök i Skellefteå på värmeåtervinning av spillvatten den 24 januari
- Frukostmöte på temat "Energieffektivisering" den 23 februari
- Pilotsatsning runt värmeåtervinning av spillvatten
- Studieresa till Vasa i Finland under deras "Energy Week" i mars
- Fördjupning av "Energieffektivisering" under en halvdag med bl.a studiebesök på goda exempel (kopplat bl.a till frukostmötet 23 februari)
- Digitalt nationellt seminarium den 7 maj tillsammans med Fastighetsnätverket i Örebro med "case" från värmeåtervinning av spillvatten

- Tema "Energi" på Storforum (årliga medlemsmötet med +100 deltagare) i maj
- Översyn av Nätverkets roll och organisation pågår under våren och förslag tas fram till Storforum i maj Frukostmötet "Hållbar förvaltning" innehöll bl.a yteffektivitet i offentlig förvaltning. Detta tema tas vidare under våren

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

I nätverket Goda Hus finns ett subnätverk som länge arbetat med styrning, mätning och uppföljning. Nätverket vill gärna starta ett liknande praktiskt subnätverk med Goda Hus som exempel.

Nätverket vill komma i kontakt med några nationella föredragshållare/"keynot speakers" inom området "Energieffektivisering" inför Storforum den 30 maj.

I Boverkets databas finns alla energideklarationer lagrade och där finns även åtgärdsförslag framtagna i många av deklARATIONERNA. Här finns en potential till ett större projekt, dvs att (med varje fastighetsägares tillstånd) ta del av alla dessa åtgärder och sedan planera och genomföra ett stort energirenoveringsprojekt med nationellt/internationellt finansieringsstöd.

Samverkan inom LÅGAN viktig för utvecklingen av energieffektivisering i vår region. Den stora fördelen är kunskapsöverföring mellan medlemmarna och samverkan. Det råder ingen konkurrens mellan medlemmarnas aktiviteter utan det är en stor transparens kring genomförande och utvärderingar av aktiviteter hos respektive medlem. Utmaningen ligger snarare i prioritering av samverkan, dvs varje nätverk har egna aktiviteter som prioriteras och det blir för lite tid över för erfarenhetsutbyte. En metodik med återkommande erfarenhetsutbyte bör tas fram.

Energikontoret Mälardalen

Utgångsläge

Större aktörer driver på arbetet, bland annat genom dedikerade personer som ansvarar för specifika område – ex. en klimatstrateg eller energistrateg. Mindre aktörer saknar kompetens och kunskap i många fall. Det finns ett intresse och vilja att dela med sig men nätverken är unga och det behövs tid för att utvecklas. Utformningen av nätverken, och rätt väg framåt, håller fortfarande på att fastställas.

Tydliga mål och strategier finns hos några fastighetsägare, framför allt större bolag, men flera saknar det. Det är viktigt för fastighetsägarna att sätta mål för att tydligt kunna motivera till ledning/styrelse att tillräckligt resurser tilldelas för att utföra åtgärder.

Enligt vissa fastighetsägare saknas det tydliga kvantitativa mål utanför organisationen (ex. nationella eller regionala) och det upplevs då svårt att sätta egna mål. Allmän inställning till att kunna uppnå nya kraven (EPBD/EED) är mörk – svårt att hinna med och många har ett gammalt bestånd med stort renoveringsbehov.

Vid utförande av projekt saknas det ofta bra underlag, ex. ritningar eller energideklarationer vilket tar tid att få fram och det budgeteras oftast inte in. Det saknas också tillräckligt kunskap kring energieffektivisering hos den som budgeterar vilket leder till för liten budget i projekten för att ta hänsyn till sådana situationer.

Det är svårt för fastighetsägare att få in livscykelperspektiv. Tänker oftast för kort tid framåt, rak payoff, i stället för att ta hänsyn till ”andra värden”.

Det finns en stor outnyttjad potential för digitalisering.

Vad måste göras?

Det krävs ökade kunskaper kring energieffektivisering och kopplingen till LCC, bland annat inom organisationen med fokus på ledning. Ytterligare behöver fastighetsägarna hoppa på digitaliseringsvågen – annars hänger de inte med.

Mindre fastighetsägare skulle kunna gynnas av individuellt stöd där en person/aktör kan gå igenom verksamheten tillsammans med fastighetsägare. Undersöka behov och utmaningar samt lägga upp en plan framåt. Därefter ha uppföljning/avstämningar med jämna mellanrum.

Kunskapspridning i form av webinarium, nätverksträffar, studiebesök och deltagande i pilotprojekt. Framför allt behövs goda exempel på mindre projekt och/eller mindre fastighetsägare, inte bara stora projekt hos stora fastighetsägare.

Utöka medvetenhet kring vikten av energiuppföljning och bra underlag.

Vilka typer av stöd behövs för att genomföra ovanstående?

Börja använda och tillämpa KKPI-metoden inom fastighetsbolaget.

Fastighetsbolagen vill gärna ha ekonomiskt stöd att söka för att kunna uppfylla nya krav. Det finns ingen tydlig information om vilka stöd som finns tillgängliga, dessutom upplevs processen långsam och komplicerad. Ofta har de ekonomiska medel som finns fokus på "nya saker" och sällan på traditionell energieffektivisering.

Planerande aktiviteter inom nätverken.

Energikontoret i Mälardalen jobbar med fastighetsnätverken genom projektet Byggnadslyftet i Östra Mellansverige och inom det berörs bland annat byggnader i det framtida energisystemet, Klimatsmarta och energieffektiva byggnader och Hållbara byggmaterial.

Planerade aktiviteter under 2024 är bland annat:

- Webinarium och träffar kring digitalisering tillsammans med bland annat NRGIZE.
- Effektstyrning av fjärrvärme genom att använda termisk tröghet i byggnaden. Bland annat i samråd med Profu.
- Webinarium kopplat till KKPI-metoden som tagits fram i LFM30.
- Aktiviteter kopplat till återbruk.
- Stötta Länsstyrelsen i Sörmland med framtagande av en färdplan för hållbart byggande i Sörmland.

Önskade aktiviteter för att uppfylla vad som måste göras.

Större nationella projekt med fokus på åtgärder och fler piloter som kan följas under projektets gång.

Fortsatt sammanträffande möten för fastighetsnätverken. Värdefullt att höra hur andra fastighetsnätverk jobbar och vad som händer inom området.

Övrigt

Totalmetodiken. EnOff. KKPI-metoden. Upphandlingsmyndigheten har tagit fram förslag på energi- och klimatkrav för bygg- och anläggningsprojekt.



LÅGAN (program för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Byggföretagen, Energimyndigheten, Boverket, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), byggtreprenörer, byggherrar och konsulter med syfte att öka byggtakten av lågenergibygnader.

www.laganbygg.se

