

Renovering av byggnad 02 inom Vimmerby hälsocentral Kv. Svanden 3, Vimmerby kommun

**Pilotprojekt i projektet Energirenovering – ett nytt
affärskoncept**



Fastighetsägare: Region Kalmar län
LÅGAN Nätverk: Goda Hus
Datum: 2021-12-03

Förord

Denna rapport redovisar resultatet för ett av de pilotprojekt som genomförts inom projektet *Energirenovering – ett nytt affärskoncept för mindre företag*. Övriga pilotprojekt och projekter resultat hittar du på Lågans hemsida www.laganbygg.se.

Metoden för att identifiera åtgärder för energieffektivisering och sammanställa dem i åtgärds paket har baserats på *Totalmetodiken* utvecklad inom Energimyndighetens nätverk Belok och BeBo.

Projektet är finansierat av Energimyndigheten via E2B2 och Tillväxtverket med stöd ur den Europeiska regionala utvecklingsfonden och genomförs inom nätverket LÅGAN. Syftet med projektet är att:

- stödja övergången till en koldioxidsnål befintlig byggnadssektor genom att få till stånd energieffektivisering i samband med renovering
- öka kunskapen om fördelar och tillvägagångssätt vid renovering hos lokala aktörer
- öka samverkan lokalt och regionalt
- stärka och utvidga små och medelstora företags tjänsteutbud och stärka deras konkurrenskraft.



LÅGAN (samverkan för byggnader med mycket LÅG energianvändning) är ett samarbete mellan Byggföretagen, Energimyndigheten, Boverket, Västra Götalandsregionen, Formas, byggherrar och konsulter.

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

www.laganbygg.se

Ansvarsfriskrivning

Hela ansvaret för innehållet i denna publikation ligger hos författarna. Det återspeglar inte nödvändigtvis varken Energimyndigheten eller den Europeiska Unionens åsikter. Varken EACI eller Europakommissionen ansvarar för hur informationen i publikationen kan komma att användas.

Sammanfattning

Denna rapport avser att beskriva den renovering som Regionfastigheter Region Kalmar län under 2021 - 2022 kommer genomföra av byggnad 02 inom Kvarteret Svanen 3 Vimmerby kommun. Fastigheten innehåller flera byggnader och är huvudsak en hälsocentral. Byggnaden som ska renoveras ska samtidigt genomgå en lokalförändring från nuvarande lokaler för distrikt-sköterskemottagning till en Familjecentral där mottagning för mödra och barnavård samt öppen förskola med en socialmottagning som Vimmerby kommun driver. Byggnaden omfattar totalt en yta av 1660 m² varav renovering omfattar ca 1200m² för familjecentralens lokaler. Byggnaden är ursprungligen uppförd 1970 och utgörs av en byggnad i två plan varav ett plan är under mark. Byggnaden har inte genomgått någon större renovering sedan nybyggnadstiden endast normalt underhåll.

Rapporten innefattar beskrivning av byggnadernas energistatus inför renoveringen, vilka energiåtgärder som togs fram i projekteringen, samt det förväntade resultatet av de beslutade åtgärderna.

Energianvändningen innan renovering baserar sig på medelvärdet av hela fastighetens energi för el och värme, byggnad 02 saknar egna mätare.

Den totala byggnadsytan för fastigheten uppgår till 16 500 m² och saknar undermätare för respektive byggnad inom fastigheten. Köpt energianvändning uppgår till ca 148 kWh per kvm Atemp och år, fördelar sig på värme 96 kWh/m² samt el 52 kWh/m² o år och avser både fastighets och verksamhets el.

En överblick av de renoveringsåtgärder som omfattas i projektet följer nedan:

- Avloppsbyte
- Ny lokalutformning inom samma totalyta.
- Nya vitvaror
- Ny LED belysning i hela ytan
- Ombyggnation av värmesystem från fönsterbänksapparater till radiatorer
- Fönsterbyte
- Byte av ventilationsaggregat
- Tilläggsisolering av vind
- Tilläggsisolering av ytterväggar
- Individuell rumsreglering av värme och luftflöden via närvaro och rumstemperatur, samt komfortkylning via ventilationssystemet.
- Installation av snålspolande blandare

Av ovanstående punkter har vi valt ut fem åtgärder för att redovisa och analysera med hjälp av Totalmetodikens. De ekonomiska förutsättningarna för följande åtgärder har tittats närmare på:

- Byte FTX-aggregat med förbättrat SFP-tal
- Byte till mer energieffektiva fönster
- Tilläggsisolering av yttervägg
- Tilläggsisolering av tak
- Behovsstyrda luftflöden ventilation på rumsnivå

Totalmetodikens internräntediagram påvisar att dessa åtgärder kan genomföras med lönsamhet, medelvärdet för internränta alla åtgärder uppgår till 4,84%

Entreprenaden som även omfatta energirenoveringsåtgärder enligt ovan kommer påbörjas december 2021 och beräknas vara färdigt våren 2023.

I de lönsamhetsberäkningar samt investeringskostnad för respektive åtgärd som beskrivs nedan har hänsyn tagits till att flera åtgärder är samtidigt ett planerat långsiktigt underhåll därför ska inte hela investeringsbeloppet drabba lönsamhetskalkylen. Vi har därför endast tagit med den del av investeringen som avser en mer energieffektiv produkt eller systemdel än en motsvarande standardprodukt eller ett standardsystem. Ett exempel som kan belysa detta är gäller ventilationssystem där en standardlösning med don och komponenter för konstanta luftflöden i rum jämförs med som vi väljer ett behovsstyrt individuellt luftflödessystem på rumsnivå. Här har vi beräknat merkostnaden mot konventionell teknik, don med fasta flöden.

Innehållsförteckning

| | |
|---|-----------|
| Förord | 2 |
| Sammanfattning | 3 |
| Innehållsförteckning | 5 |
| 1 Bakgrund | 6 |
| 1.1.1 Projektets genomförande | 6 |
| 1.2 <i>Byggnaden och dess tekniska system i nuläget</i> | 7 |
| 1.3 <i>Byggnaden och dess utformning</i> | 8 |
| 1.4 <i>Byggnadens användning</i> | 9 |
| 1.5 <i>Inomhusklimat</i> | 10 |
| 1.6 <i>Klimatskal</i> | 10 |
| 1.7 <i>Tekniska system</i> | 13 |
| 1.7.1 Värme- och varmvattensystem | 13 |
| 1.7.2 Ventilationssystem | 13 |
| 2 Energi- och resursanvändning | 14 |
| 2.1 <i>Energistatistik</i> | 14 |
| 2.2 <i>Slutanvändare</i> | 15 |
| 3 Identifierade åtgärder | 15 |
| 3.1 <i>Renoveringens övergripande omfattning</i> | 15 |
| 3.2 <i>Utgångspunkt vid analys av åtgärder</i> | 16 |
| 3.3 <i>Åtgärd 1, FTX med förbättrat SFP-tal</i> | 16 |
| <i>Åtgärd 2, förbättrade fönster</i> | 17 |
| 3.4 <i>Åtgärd 3, tilläggsisolering yttervägg fasad</i> | 17 |
| 3.5 <i>Åtgärd 4, tilläggsisolering takbjälklag</i> | 18 |
| 3.6 <i>Åtgärd 5, Behovsstyrda luftflöden i lokaler</i> | 18 |
| 4 Åtgärds paket med Totalmetodiken | 19 |
| 4.1 <i>Indata för lönsamhetsberäkningar</i> | 19 |
| 4.2 <i>Resultat från lönsamhetsberäkningar</i> | 19 |

1 Bakgrund

Tabell 1: Deltagare i projektet

| Medverkande | Funktion |
|------------------------------------|------------------------------|
| Stefan Westblom, Region Kalmar län | Energistrateg |
| Simon Dahlén, Region Kalmar län | Byggprojektledare |
| Anders Bäckström, WSP | Konstruktör |
| Glenn Adolfsson, Installcon AB | Energiberäkningar klimatskal |

1.1.1 Projektets genomförande

Entreprenaden omfattar total ombyggnad till lokaler för en ny sammanhållande verksamhet för barnvård, mödravård och social vård kallat Familjecentral. Ombyggnaden kommer ske inom befintlig yta. I samband med denna ombyggnad kommer hela den tekniska installationen utbytas till ny modern mer energieffektiv. Den tekniska livslängden på befintlig utrustning har passerats varför inget är återbrukbart. Entreprenaden omfattar också energirenovering av klimatskalet befintliga ytterväggar av murat tegel rivs för att sedan tilläggsisoleras och därefter nytt ytskikt av fibercementplatta, denna åtgärd är ett resultat både av att höja energiprestanda på väggen men framförallt för konstruktionen innehåller PCB från en tidigare sanering. För att få plats med nya ventilationsinstallationer kommer nuvarande platta yttertak förses med ett nytt uppstolpat tak. Den nya takkonstruktionen ger utrymme till tilläggsisolering. Fönster kommer att bytas som ett planerat underhåll i detta projekt.

Vidare kommer alla tekniska installationer bytas inom de delar som berörs av lokalombyggnaden, här kommer stort fokus vara att ersätta systemen med mer energieffektiv teknik.

1.2 Byggnaden och dess tekniska system i nuläget

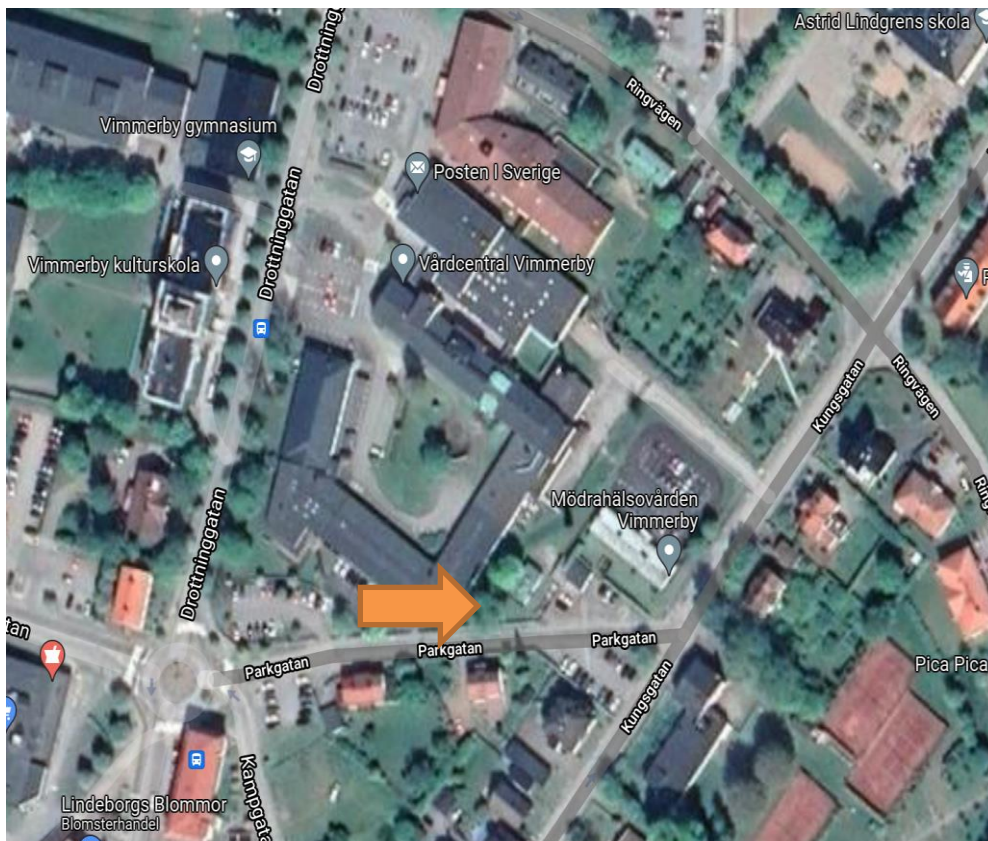
Byggnaderna är belägna inom Fastigheten Svanen 3 i Vimmerby. Huskroppen som omfattas i denna renovering består av delar av både hus 01 och hus 02.

Energirenoveringen omfattar till övervägande delen av ytor inom hus 2 varför redovisningen här efter avser denna byggnad 2.

Tabell 2: Kort beskrivning av byggnaden (Tabellen avser flerbostadshus, ändra rubriker så det passar till byggnadskategorin i pilotprojektet)

| Byggnaden Hus 02 | |
|---|------|
| Byggnadsår | 1970 |
| Antal våningar ovan mark | 1 |
| Antal källarvåningar | 1 |
| Antal trapphus | 1 |
| Antal hissar | 1 |
| Area BTA, m ² | 2957 |
| Area BRA, m ² | 2797 |
| Area Atemp, m ² * | 2797 |
| Varav omfattning renovering utgör 1200 m ² | |

* Värde från fastighetsdatabas Regionfastigheter (Faciliate)



Figur 1. Flygfoto där gul pil markera byggnad 02 som omfattas av renovering.

1.3 Byggnaden och dess utformning



Figur 2a,b. Bilder fasader före åtgärder, där även det låglutande taket framgår



Figur 3. Ny fasad efter ombyggnad nytt tak nya fönster och fasadskiva ersätter tegel

1.4 Byggnadens användning

Inom fastigheten Svanen 3 finns till viss del tomställda lokaler som efter ombyggnationen motsvarar verksamhetens behov. För att skapa plats för familjecentralen flyttas distriktssköterskemottagningen inom hus 02 och ersättningslokal för hälsocentralens personalrum skapas. Befintligt personalgym flyttas och får en ny placering i källaren. Familjecentralen får ett eget personalrum. Mellan familjecentralen och distriktssköterskemottagningen placeras konferens- och grupprum som kan nyttjas av samtliga enheter i hus 02. Omklädningsrum för familjecentralens personal kan inrymmas i befintliga omklädningsrum i hus 01.

Lokalerna inom denna ombyggnad kommer att nyttjas 5 dagar per vecka och drifttider för installationssystem kommer att vara 12 timmar per dygn.

Inom fastigheten Svanen 3 finns till viss del tomställda lokaler som efter ombyggnationen motsvarar verksamhetens behov. För att skapa plats för familjecentralen flyttas distriktssköterskemottagningen inom hus 02 och ersättningslokal för hälsocentralens personalrum skapas. Befintligt personalgym flyttas och får en ny placering i källaren. Familjecentralen får ett eget personalrum. Mellan familjecentralen och distriktssköterskemottagningen placeras konferens- och grupprum som kan nyttjas av samtliga enheter i hus 02. Omklädningsrum för familjecentralens personal kan inrymmas i befintliga omklädningsrum i hus 01.

Lokalerna inom denna ombyggnad kommer att nyttjas 5 dagar per vecka och drifttider för installationssystem kommer att vara 12 timmar per dygn.

Ytor

Total ombyggnadsyta är ca 1 185 m², varav ca 700 m² utgör en familjecentral, 375 m² omdisponering inom hälsocentralen och 110 m² omdisponering från konferensrum till personalytor.

Teknik och byggsystem

Byggnaden (hus 02) är från 1970 och har sedan dess inte genomgått någon ombyggnad eller större renovering.

För att säkerställa en optimal in och utvändig standard i den befintliga byggnaden erfordras en total renovering och utbyte av många ingående delar i syfte att verksamhet ska kunna bedrivas problemfritt under en lång tid framöver. Flera tekniska system behöver uppgraderas och effektiviseras för att säkerställa systemens livslängd samt minska energianvändningen och därmed sänka den årliga driftkostnaden.

För att förbättra inneklimatet sommartid planeras kommer en ny kylvanhet installeras i nytt ventilationsaggregat för kylning av all tilluft.

1.5 Inomhusklimat

Byggnaden saknar i sin helhet kylutrustning för komfortkylning av lokalerna inomhustemperaturen är därför hög sommartid mer 28 grader C.

Luftflöden enligt OVK protokoll lever upp till myndighetskrav som gällde då byggnaden uppfördes. Befintliga ventilationsaggregat är av typen FTX med värmeåtervinning och är utfört med fläktar för konstanta flöden till lokalerna.

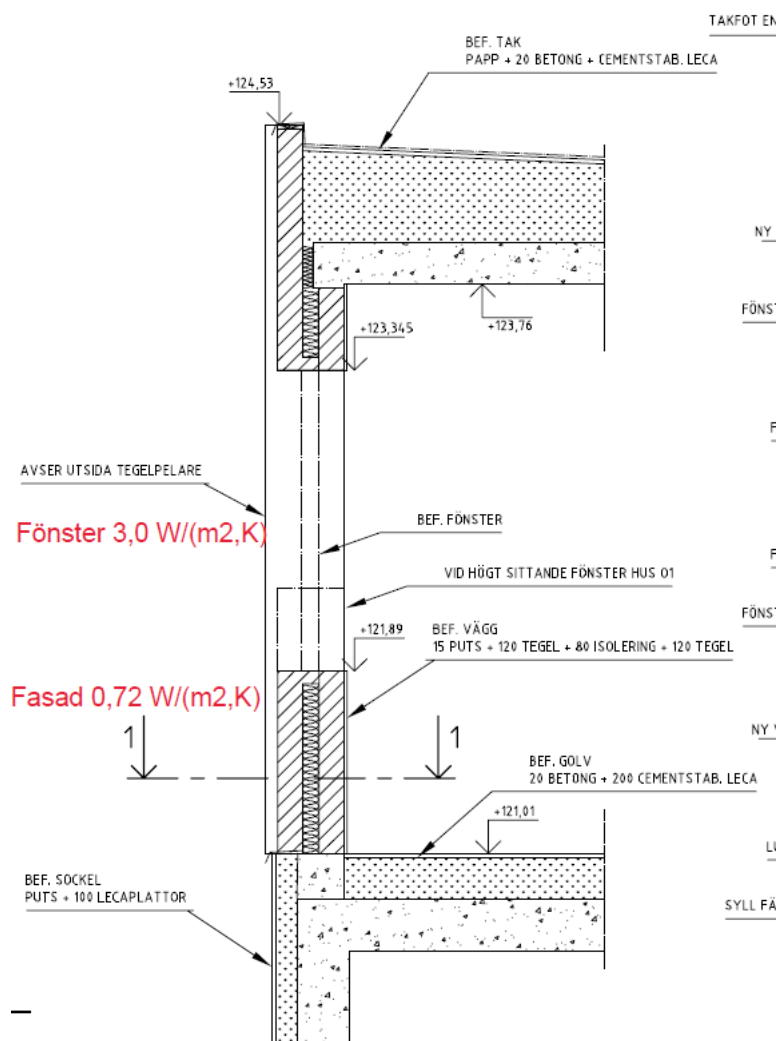
Idag värms rummen via fönsterapparater där både uppvärmning och tilluftventilation tillförs respektive rum. Systemet är föråldrat och behöver utbytas då reservdelar saknas. Principen för denna typ av värme och ventilation kommer att ersättas med konventionella radiatorer och takplacerade tilluftdon för omblandande ventilation. Åtgärderna kommer förbättra inomhusklimat i lokalerna.

1.6 Klimatskal

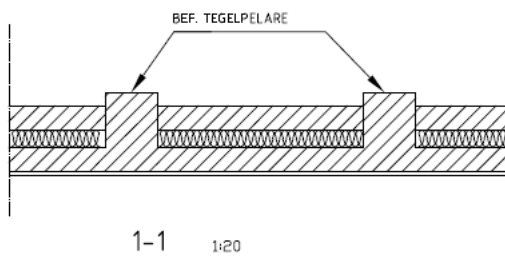
Byggnad 02 har en konstruktion bestående av utfackningsvägg med bärande pelare och luftad tegelytskikt.

I projektets planering av vägg och takuppbyggnad, genomförda av WSP har klimatskalets tjocklek och värmeisoleringsförmåga bedömts enligt ritningar nedan, nuläge och ny konstruktion efter ombyggnaden.

Tak 0,3 W/(m²,K)



TYPSEKTION BEF. YTTERVÄGG HUS 01, 02 1:20



1.7 Tekniska system

I detta kapitel beskrivs status för de tekniska systemen före renoveringen samt vilka åtgärder som genomförs beträffande dessa.

1.7.1 Värme- och varmvattensystem

Hela fastigheten försörjs med värme från det kommunala fjärrvärmenätet, i hus 01 finns en gemensam värmecentral med växlare och huvudpumpar för värmedistribution till fastighetens olika byggnader, byggnad 2 som omfattas av denna renovering har en egen shuntgrupp för värmereglering av denna byggnad. Varmvatten till byggnaden produceras också centralt i värmecentralen och betjänar hela fastigheten, ett rörsystem för VVC ser till att varmvatten håller rätt temperatur vid tappställen. I denna renovering kommer värmeshunt bytas ut till ny inklusive styr och reglerutrustning, byggnaden förses med nya värme och tappvattenrör med tjockare isolering, VVC systemet blir lika tidigare. Alla tappställen förses med nya snålspolande armaturer.

Alla lokaler förses med nya värmeradiatorer med automatiserad värmereglering på individuell rumsnivå via temperaturgivare gemensam med det behovsstyrda luftflödessystemet.

Nya mätare för att kunna mäta värme till hus 02 installeras samt flödesmätare för varmt och kallt vatten.

1.7.2 Ventilationssystem

Byggnaden försörjs idag genom två olika luftbehandlingsaggregat placerade i två olika fläktrum i byggnaden. Aggregaten har olika installations år och skiljer sig gällande effektivitet för värmeåtervinning. Båda dessa aggregat kommer skrotas i renoveringen och ersätts med ett gemensamt aggregat med bättre energiprestanda. Idag tillförs tilluften via en kanal till en apparat gemensam med värmesystem kallat fönsterapparat med konstanta flöden.

I samband med renoveringen kommer apparaterna ersättas med takplacerade intelligenta tilluftdon med flödesreglering per don styrt av närvaro i rum samt temperatur i rummet. Luftflöde och värme regleras i sekvens för att hålla rätt inomhustemperatur på sommar och vinter. Nytt aggregat för ventilation kommer även att innehålla en kylmodul för att kyla tilluften sommartid.

I denna rapport redovisande utfall av energibesparingar har följande data använts gällande ventilationssystemet.

Befintliga aggregats värmeåtervinningsgrad över året är satt till 65%, värdet är inte uppmätt utan en uppskattning och erfarenhetsvärde. Nytt aggregats återvinning är 81% enligt leverantörens beräkningsprogram.

Gällande effektivisering med individuella flöden på rumsnivå har vi utifrån mätningar och statistik från genomförda projekt med samma teknik kunnat konstatera att årsmedelflödet uppgår till ca 50 % av ett motsvarande konstantflödessystem. Orsaken är enkel den samtida närvaran i lokalerna är på denna nivå för verksamheten.

2 Energi- och resursanvändning

2.1 Energistatistik

Energiberäkningen för detta projekt har genomförts i Beräkningsprogrammet VIP utfört av Installcon AB på uppdrag av Regionen Kalmar län och omfattar beräkningar gällande klimatskalet och de åtgärder som kommer genomföras för tak, väggar och fönster.

Energianvändning för åtgärder ventilationssystem har beräkningar för energi utförts genom att använda IVP produktprogram för aggregatval och driftenergi för värme och el till fläktar.

Tabell 3 redovisar den energianvändning som beräknas för fastigheten i sin helhet inför renoveringen.

Tabell 3: Energianvändning

| Energisort | Energiberäkning | Enhet |
|--|-----------------|--------------------------|
| Fjärrvärme (normalårskorrigerad) | 1 630 | MWh |
| | 98 | kWh/m ² Atemp |
| Total el | 810 | MWh |
| | 52 | kWh/m ² Atemp |
| Specifik energianvändning inkl verksamhets el | 150 | kWh/m² |

Tabell 3.1 nedan redovisar den specifika energianvändningen för respektive byggnad, enligt klimatdeklarationer utförda 2018-2020.

I tabell nedan summeras fastighetens uppmätta användande av fjärrvärme (ej klimatkorrigerad), el och kallvatten för åren 2018, 2019 och 2020.

Tabell 3.1: Specifika energianvändningen

| | 2018 | 2019 | 2020 |
|------------------------|------|------|------|
| Fjärrvärme, MWh | 1415 | 1322 | 1208 |
| El, MWh | 820 | 832 | 800 |
| Kallvatten, kbm | 3800 | 3250 | 2890 |

2.2 Slut användare

Slut användningen av uppvärmningsenergin i läget före renoveringen sammanfattas i tabell 4 nedan Data är hämtade från energideklaration 2019 och avser hus 01 och 02 som en enhet. Slut användningen av fastighetsel i läget före renoveringen sammanfattas i tabell 5.

Tabell 4. Slut användning av uppvärmningsenergi innan renoveringen.

| Fjärrvärme | MWh/år | % |
|--|--------|-----|
| Uppvärmning radiatorer och ventilation * | 900 | 98% |
| Varmvatten | 22 | 2% |

*Inkl VVC förluster

Tabell 5: Slut användningen av fastighetsel

| Fastighetsel | MWh/år | kWh/m ² år | % |
|--------------|--------|-----------------------|-----|
| Från ED 2019 | 107 | 10 | 100 |

3 Identifierade åtgärder

3.1 Renoveringens övergripande omfattning

I övergripande ordalag omfattar renoveringen alla tekniska system, invändiga ytskikt, vitvaror, belysning samt hela klimatskalet.

Gällande renovering av tekniska system så som värme, vatten och ventilation har dessa presenterats ovan under rubrik 2.5 Tekniska system.

Bygghälsor

Hela byggnadens fasader och tak kommer att renoveras och i samband med detta kommer energiprestanda höjas för hela den omslutande arean. Taket kommer ändras från ett platt till ett uppstolpat varmtak med plats för installationer som nya ventilationskanaler. Även källarytterväggar har försetts med fuktskydd med isolerförmåga. Fönster kommer att bytas till energieffektivare med ett u-värde av 0,9.

Följande antaganden har gjorts när det gäller merkostnad mot underhållskostnader för att höja energiprestanda utöver normalnivå.

Fönsterbyte: Merkostnad för att välja 0,9 mot standard 1,2 samma arbetskostnad har antagits.

Yttertak: Endast merkostnad för isolering i varmtaket, ny takkonstruktion i övrigt ska inte belasta kalkyl då det behövs av andra skäl.

Fasad: Här antages 40% av kostnaden utgöras av energieffektiviseringsåtgärder resten av investeringen belastar underhåll och sanering av föroreningar i fasadtegel.

Merkostnader för effektivisering installationer:

Åtgärden att välja ett mer energieffektivt ventilationsaggregat än normalt har merkostnaden beräknats utifrån att välja ett fysiskt större aggregat som därmed får bättre prestanda för återvinning och el till fläktenergi, lägre interna tryckfall.

När det gäller behovsstyrda luftflöden på rumsnivå har vi beräknat merkostnaden för don och spjäll som är digitalt uppkopplade till ett överordnat system där flödesbehov kan regleras individuellt detta jämfört med normal teknik med don och produkter för konstanta flöden.

3.2 Utgångspunkt vid analys av åtgärder

Med erfarenhet från att Regionfastigheter har utfört flertalet nybyggnationer med stort fokus på energieffektiva byggnader har vi i detta projekt utgått från åtgärder och systemval från faktiska uppmätta resultat från tidigare projekt.

Detta projekt är vårt första större projektet som genomförs med ett helhetsperspektiv på renovering av en befintlig byggnad för att öka energieffektiviteten med stort fokus på byggnadens klimatskal.

Därmed har denna studie stort intresse för oss för att tydliggöra vilka åtgärder som är rimlig att genomföra i framtida renoveringar av sjukhusbyggnader främst då på klimatskalet, för tekniska installationer är ofta ett utbyte baserat på att den tekniska livslängden är över och den utrustningen vi installera är mer energieffektiv än den vi ersätter.

3.3 Åtgärd 1, FTX med förbättrat SFP-tal

Beräkningen omfattar ett byte av befintligt ventilationsaggregat FTX till nytt med bättre energiprestanda för både återvinning och SFP-tal.

Utgångsläget, basfallet, inför analys av denna åtgärd har varit utbyte av FTX-aggregat med SFP-tal 2,5 och verkningsgrad 65%, att undersöka hur ett än mer energieffektivt FTX-aggregat kan påverka besparingar och kostnader så har alternativet utretts att installera ett aggregat med SFP-tal 1,5 samt verkningsgrad 81 %.

Tabell 6: Beskrivning av åtgärd 1, FTX med förbättrat SFP-tal.

| Åtgärd 1- Högre E- prestanda vent.aggregat | | |
|--|-----------|----------------|
| Årlig energibesparing, värme | 25 | MWh/år |
| Årlig energibesparing, el | 15 | MWh/år |
| Total årlig kostnadsbesparing | 40 | kkkr/år |
| | | |
| Energiinvesteringskostnad ¹⁾ | 150 | kkkr |
| Kalkyltid ²⁾ | 20 | år |

Åtgärd 2, förbättrade fönster

U-värde på fönster var initialt i projektet ansatt till 1,2 W/m², K. I denna analys undersöks merkostnader och besparingar kopplade till alternativet att välja ett fönster med bättre värmeisoleringsförmåga, motsvarande U-värde 0,9 W/m², K.

Tabell 7: Exempel på beskrivning av åtgärd 2.

| Åtgärd 2, förbättrade fönster | | |
|---|------------|----------------|
| Årlig energibesparing, värme | 4 | MWh/år |
| Total årlig kostnadsbesparing | 3,4 | kkkr/år |
| | | |
| Energiinvesteringskostnad ¹⁾ | 43 | kkkr |
| Kalkyltid ²⁾ | 30 | år |

3.4 Åtgärd 3, tilläggsisolering yttervägg fasad

Medan utgångspunkten i renoveringen varit att inte åtgärda fasader, utan endast sanera miljöfarliga ämnen i (PCB) i fogar och betong så identifierades en möjlighet att tilläggsisolera hela väggen inklusive fönsterbröstningen och därmed skapa en helt ny vägg med isolering av nuvarande köldbrygga i bärande pelare. Väggen har förbättrats från 0,7 till 0,2 W/m²,

Tabell 8: Resultat av åtgärd 3.

| Åtgärd 3, tilläggsisolering fasad | | |
|---|-------------|----------------|
| Årlig energibesparing, värme | 18 | MWh/år |
| Total årlig kostnadsbesparing | 15,3 | kkkr/år |
| | | |
| Energiinvesteringskostnad ¹⁾ | 680 | kkkr |
| Kalkyltid ²⁾ | 50 | år |

3.5 Åtgärd 4, tilläggsisolering takbjälklag

Byggnaden har idag ett plant yttertak med behov av underhåll, i samband med totalrenoveringen konstaterades behov av nytt utrymme för installation av ventilationskanaler för att betjäna den nya lokalutformningen, vi valde då att bygga ett nytt uppstolpat tak direkt mot betongbjälklaget, detta ger möjlighet att förbättra isolerförmågan i taket genom tjockare isolering.

Åtgärden är beräknad med ett förbättrat u-värde för takisoleringen från 0,3 till 0,12 W/m².

Tabell 9: Resultat av åtgärd 4.

| Åtgärd 4, tilläggsisolering takbjälklag | | |
|---|--------------|----------------|
| Årlig energibesparing, värme | 15 | MWh/år |
| Total årlig kostnadsbesparing | 12.75 | kkkr/år |
| | | |
| Energiinvesteringskostnad ¹⁾ | 384 | kkkr |
| Kalkyltid ²⁾ | 50 | år |

3.6 Åtgärd 5, Behovsstyrda luftflöden i lokaler

Detta är en åtgärd som vi har erfarenhet av från nybyggnadsprojekt och som används som standard för Regionen, att reglera och styra luftflöden i respektive lokal utifrån närvaro och komfort ger lägre medelflöde för ventilation över hela året vilket sparar både el och värmeenergi. Den samtida närvaron i lokaler inom sjukvården är som högst 50 % enligt mätningar från flera byggnader i vårt bestånd. Åtgärden har nedan beräknats utifrån ett scenario där vi reducerar årsmedelflödet från ventilationsaggregatet med 50% jämfört med ett normalt system med konstanta flöden, baserat på 1,5 l/s o m² räknat på byggnadens Atemp.

Detta systemval är också ett led i att få bättre inomhusklimat då systemet även används för att kyla lokalerna sommartid. Investeringskostnaden är beräknat som merkostnaden för installation mot ett konstantflödessystem och avser till stora delar på styr och övervakningsinstallationer för rumsreglering via närvaro och temperaturgivare i de flesta lokaler.

Tabell 10: Resultat av åtgärd 5.

| Åtgärd 5- Behovs styrda luftflöden | | |
|---|-----------|----------------|
| Årlig energibesparing, värme | 25 | MWh/år |
| Årlig energibesparing, el | 19 | MWh/år |
| Total årlig kostnadsbesparing | 45 | kkkr/år |
| | | |
| Energiinvesteringskostnad ¹⁾ | 490 | kkkr |
| Kalkyltid ²⁾ | 20 | år |

4 Åtgärds paket med Totalmetodiken

4.1 Indata för lönsamhetsberäkningar

Tabell 11: Energipriser för lönsamhetsberäkning

| Energipriser | Pris |
|--------------|-------------|
| Fjärrvärme | 0,85 kr/kWh |
| El | 1,25 kr/kWh |

| Årlig energiprisökning | % |
|------------------------|-----|
| Fjärrvärme | 0,5 |
| El | 0,5 |

4.2 Resultat från lönsamhetsberäkningar

Diagram 1: Internräntediagram för åtgärds paketet

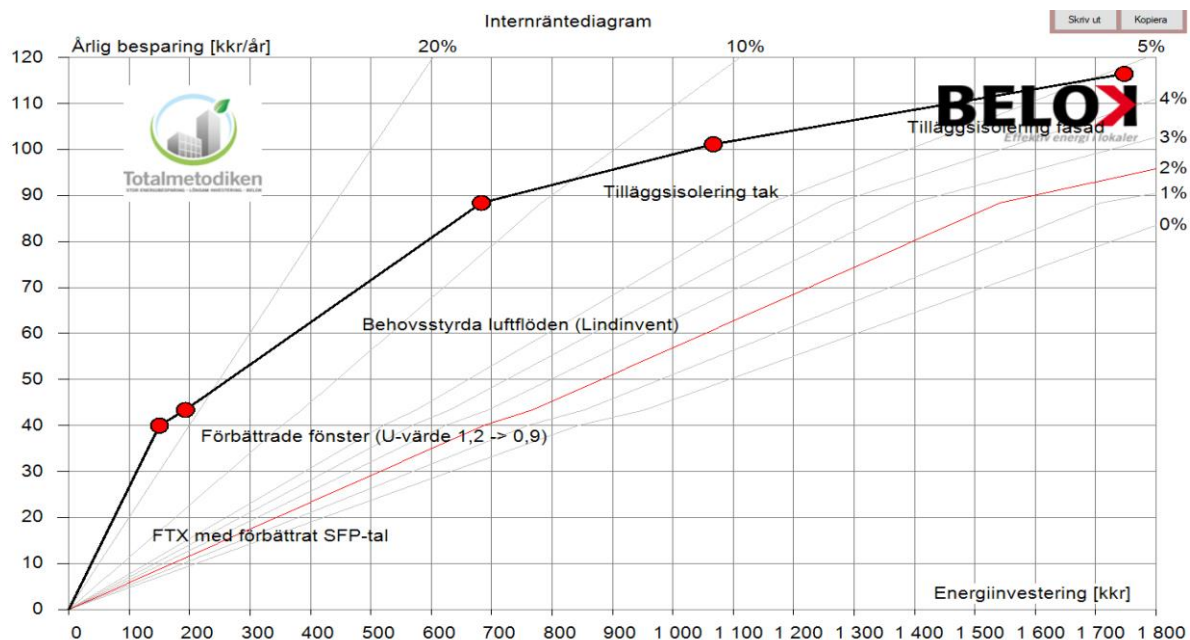
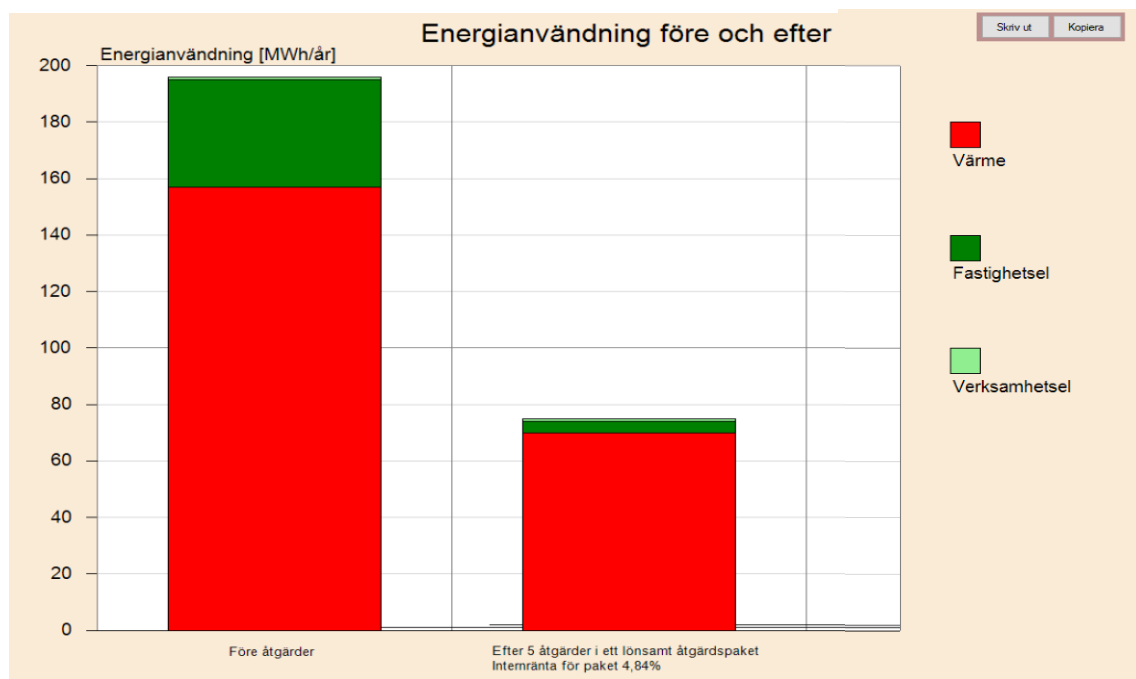


Diagram 2: Jämförelse av energianvändning före och efter åtgärder



Nedan finns en sammanställning över åtgärds paketet.

Tabell 12: Åtgärds paketet

| | Besparing värme [MWh/år] [kkr/år] | Besparing el [MWh/år] [kkr/år] | Total besparing [kkr/år] | Investering [kkr] | Kalkyltid [år] |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|
| Åtgärd 1, FTX med förbättrat SFP-tal | 25 | 15 | 40 | 150 | 20 |
| Åtgärd 2, förbättrade fönster | 4 | | 3,4 | 43 | 30 |
| Åtgärd 3, tilläggsisolering fasader | 18 | | 15,3 | 680 | 50 |
| Åtgärd 4, tilläggsisolering tak | 15 | | 12,75 | 384 | 50 |
| Åtgärd 5, Behovsstyrda flöden | 25 | 19 | 45 | 490 | 20 |

Tabell 13: Sammanställning av resultatet för åtgärds paketet.

| Sammanställning av åtgärds paket | | |
|------------------------------------|--------|---------|
| Beräknad total kostnadsbesparing | 116,45 | kSEk/år |
| Beräknad energiinvesteringskostnad | 1747 | kSEk/år |
| Internränta för åtgärds paketet | 4,84 | % |
| Beräknad total värmebesparing | 87 | MWh/år |
| Beräknad total elbesparing | 34 | MWh/år |
| -varav fastighetsel | 34 | MWh/år |
| -varav verksamhetsel | 0 | MWh/år |

6.1 Slutsatser

Vår analys efter har använt detta verktyg med totalmetoden är att internräntediagrammet och beräkningsättet ger stöd för att utföra mer åtgärder än det man normalt genomför i ett projekt och som då ofta handlar om teknikutbyte, ofta anses inte åtgärder i klimatskärmen vara lönsamma då det kostar relativt mer än motsvarande besparingspotential. Genom att lägga samman alla åtgärder i ett diagram så visualiseras den totala lönsamheten på ett pedagogiskt sätt för beslutsfattare.

Det vi upplevt som svåras är att beräkna investeringskostnaden på rätt sätt så det speglar energivinningen av åtgärden, i denna rapport som avser en ombyggnad och lokalförändring så ska endast merinvesteringen för förbättrade energiprestanda mot ett normalt planerat underhåll beräknas. Byggåtgärder för ombyggnaden har här varit omfattande oavsett energirenoeringen.

Region Kalmar län
Regionfastigheter

Stefan Westblom energistrateg
Simon Dahlen, byggprojektledare

LÅGAN (program för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Energimyndigheten, Boverket, Byggföretagen, Västra Götalandsregionen, Formas, byggherrar, entreprenörer och konsulter med syfte att öka byggtakten av lågenergibygnader.

www.laganbygg.se