

The background is a photograph of a building with a red facade, partially obscured by white blossoms on a tree branch in the foreground. The image is slightly blurred, giving it a soft, artistic feel.

Förstudie Innovationsupphandling Tilläggsisolering av ytterväggar

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på www.bebostad.se

2022:06

Författare: Thomas Sundén, Sustainable
Innovation, Gösta Gustavsson, Sveriges
Allmännytt, Folke Björk, KTH
Granskare: Göran Werner, WSP

2022-12-31

Innehåll

1. Sammanfattning	1
2. Inledning.....	1
3. Målsättningar och syfte	2
4. Vidareutveckla energisignaturmetoden	4
Energidata.....	4
Energifaktura och specifikation.....	4
Svårigheter vid användning av fjärrvärmedata	5
Tappvarmvatten.....	5
Trasiga data	5
Upplösning i registreringen	5
Mäta direkt på värmekretsen.....	5
Temperaturen	5
5. Enhetliga energiberäkningar vid marknadsföring och upphandling	13
Bedömning av energibehov före och efter renovering	13
Uppmätning och dokumentation av byggnaden	13
Vad är möjlig energibesparing?	13
Innetemperaturen (och byggnadens styrsystem)	14
Energisignatur för att karaktärisera byggnaden	15
Beräkning av energibehov	17
Summering	20
Data om fastigheten.....	20
Beräkning av energibehov	20
Energisignaturen	20
Injustering av byggnaden	20
Kontraktet.....	20
6. Utveckla funktionsgarantier avseende tilläggsisolering.....	21
Funktionsgarantier genom förlängda garantitider.....	21
Erfarenheter av långa garantitider	22
Gällande regler och garantitider	23
Förlängda och mer specificerade funktionsgarantier.....	23
VVS-installationer	25
Yttertak	25
Fasadsystem.....	26
Summering	33
7. Piloter samt formering av beställargrupp och referensgrupper	33

1. Sammanfattning

Förstudiens resultat har på ett tydligt sätt berett vägen för den innovationsupphandling som förhoppningsvis startar i januari 2023 och som på allvar har potential att ge marknadsgenomslog för nyttjande av den utvecklade affärsmodellen och effektsignaturmetoden gällande tilläggsisolering av ytterväggar.

Intresset bland bostadsbolagen, Mur- & Putsföretagen samt Fjärrvärmeföretagen har varit stort för förstudiens arbete. Det är tydligt att förstudien ytterligare lyckats ställa om marknaden till att acceptera att större ansvar för energiprestandaökningen av en fasadrenovering i framtiden ska läggas på entreprenör/ systemleverantör.

Förstudien har enligt målsättning vidareutvecklat effektsignaturmetoden som redskap för att följa upp funktionsmål avseende förbättrad energiprestanda. Utvecklat ett förfarande för energiberäkningar som ska tillämpas som verifikat vid upphandling. Tagit fram hur funktionsgarantier för tilläggsisolering ska kunna formuleras.

Förstudien har även lyckats ta ett betydelsefullt steg framåt avseende en brett spridd metodik för att kartlägga befintliga konstruktioners energiprestanda. Systemleverantören Weber har utvecklat QUB/e – metoden, där man genom att placera analysinstrument på vägg, fönster etc. i detalj kan klarlägga befintliga förhållanden. I de diskussioner som förts under förstudien har Weber utlovat att göra metoden allmänt tillgänglig via en konsulttjänst under våren 2023. På detta sätt kan denna metodik framåt nyttjas på kommande projekt inom hela fastighetsbranschen.

Förstudien har formerat en beställargrupp bland BeBo och Sveriges Allmännyttas medlemmar med 7 allmännyttiga bostadsbolag och i detta identifierat 5 planerade upphandlingar som kommer ingå som piloter i den kommande innovationsupphandlingen. Samtidigt har förstudien även förtydligat det fortsatta behovet av kunskapsspridning och dialog med branschen och därför även bildat en referensgrupp med 5 bostadsbolag som vill följa den kommande innovationsupphandlingen samt en referensgrupp för fortsatt dialog med Mur- & Putsföretag och en med Fjärrvärmeföretag.

2. Inledning

Den av Energimyndigheten finansierade teknikupphandlingen Dnr 2019-004519 ”Ytterväggar med förbättrad energiprestanda”, identifierade en ny affärsmodell som via en konkurrenspräglad dialog ger en totalentreprenad som ökar kravställningen på både

systemleverantör och fasadentreprenör att ta ett större ansvar för den utlovade energiprestandaökningen. Marknaden för fasadrenoveringar i enlighet med detta tillvägagångssätt uppskattas till ca 4 miljarder kronor (inkl fönsterbyten). Om resultatet kan nå bred spridning i marknaden, har det stora möjligheter att bidra till lägre byggkostnader och ökad energieffektivisering i klimatskalsrenoveringar. I projektet användes effektsignaturen som ett mått på energiprestanda. Resultaten visar på möjligheten att tillämpa effektsignaturen för en standardiserad metodik.

Den av Teknikupphandlingen framtagna vägledning för upphandling med tillhörande förfrågningsunderlag behöver bredare spridning för att affärsmodellen sammantaget ska ha möjlighet att nå marknadspenetration. Eftersom teknikupphandlingen visat att affärsmodellen och effektsignaturmetoden fungerar tillsatte BeBO medel till denna förstudie för en större innovationsupphandling i syfte att ytterligare utveckla resultaten för att nå en bredare tillämpning på marknaden.

3. Målsättningar och syfte

Förstudiens målsättning var att genom uppfyllnad av nedanstående delmål bereda vägen för en innovationsupphandling som ska nå marknadsgenomslag för nyttjande av den utvecklade affärsmodellen och effektsignaturmetoden gällande tilläggsisolering av ytterväggar.

Förstudiens delmål var att:

1. Vidareutveckla effektsignaturmetoden som redskap för att följa upp funktionsmål avseende förbättrad energiprestanda.
2. Utveckla ett förfarande för energiberäkningar som ska tillämpas som verifikat vid upphandling.
3. Ta fram hur funktionsgarantier för tilläggsisolering ska kunna formuleras.
4. Formera beställargrupp bland BeBo och Sveriges Allmännyttas medlemmar.
5. Identifiera 3 - 4 pilotprojekt för genomförande inom ramen för en innovationsupphandling under perioden 2022 - 2024.

Syftet på längre sikt var att genom denna förstudie förbättra möjligheterna att genomföra en innovationsupphandling för att nå marknadsgenomslag för den framtagna affärsmodellen. Syftet med förstudiens enskilda moment beskrivs nedan.

Innovationsupphandlingen innebär att upphandlande fastighetsbolag vid förfrågan enbart ska redovisa aktuell byggnads förutsättningar såsom konstruktion, aktuella driftdata etc. Fasadentreprenören i samarbete med systemleverantör ska utifrån de givna förutsättningarna projektera och utföra tilläggsisolering på den aktuella byggnaden. Den i samband med upphandlingen utlovade energibesparingen är den funktion som ska uppnås.

Vidareutveckla energisignaturmetoden

- Energiföretagen Sverige och deras fjärrvärmebolag har en "guldgruva" med statistik om levererad energi (ofta per timme), som enligt fjärrvärmelagen under minst tre år är tillgänglig för fastighetsägarna.
- Det gäller att hitta fram till en samsyn på hur denna statistik ska kunna användas vid sidan av fjärrvärmebolagens taxerelaterade tillämpningar. Ex. perioder för avläsning (timme, dygn) och metoder för analys av effekttoppar. (gemensamt intresse att reducera dessa)
- I referensgruppen med fjärrvärmebolagen har även diskuterats att utveckla metoder för att datamässig avläsning och konstruktion av signaturer för allmän tillämpning. De stora bolagen har resurser och har redan utvecklat detta för sina taxor, men bred tillämpning är önskvärd.

Enhetliga energiberäkningar vid marknadsföring och vid upphandling

- Den genomförda teknikupphandlingen har visat att sex systemleverantörer använder sex olika (ofta egenutvecklade) energiberäkningsprogram.
- Detta är ohållbart både ur marknadsföringssynpunkt gentemot kunder och inte minst som verifikat vid upphandling.
- Tillsammans med fasadbranschen och med stöd av Energimyndigheten gäller det att komma fram till ett enkelt energiberäkningsprogram som kan ställas som krav vid upphandling och som fasadbranschen accepterar.
- Sveby bör tilldelas denna uppgift, eftersom ett dylikt program ska vara allmänt tillgängligt och kunna revideras vid behov.
- En närmare samverkan bör utvecklas med branschorganet Mur- och Putsföretagen.

Utveckla funktionsgarantier avseende tilläggsisolering

- Inom byggsektorn finns redan förlängda garantitider som olika branscher utvecklat. Exempelvis på isolerfönster, papptak etc
- I den genomförda piloten erbjöd en leverantör förlängd garantitid avseende deras systemlösning. Ett sådant erbjudande bör vidare utredas tillsammans med samtliga systemleverantörer, så att beställare ska kunna ställa sådan krav vid upphandling och beställning.
- Syftet i detta sammanhang bör vara att få fram ett detaljerat dokument, som visar vad som ska ingå i en förlängd garantitid för tilläggsisolering och hur eventuella brister ska åtgärdas.
- Arbete med funktionsgarantier är av stor betydelse om för att få till en samverkan mellan fasadentreprenörer och systemleverantörer.

Formering av beställargrupp

- För att kunna ta arbetet till en innovationsupphandling som lyckas skapa bred marknadsgenomslag behöver en bred beställargrupp med privata och offentliga beställare byggas upp genom BeBo och Sveriges Allmännyttas nätverk.

Identifiera 3 - 4 pilotprojekt

- Inför den kommande innovationsupphandlingen måste medel avsättas för att i detalj följa upp upphandling och byggstartar av 3 - 4 pilotprojekt, om dessa startas under förstudieperioden.
- Förutsättning finns att även att studera redan genomförda tilläggsisoleringar i syfte se om den prestanda som utlovats vid beställning har uppnåtts samt för att studera hur effektsignaturer och effekttoppar förändrats

4. Vidareutveckla energisignaturmetoden

När en energisignatur ska tas fram behövs data på energianvändningen och på temperaturen omkring byggnaden, eller hellre på temperaturskillnaden mellan inomhus och utomhus.

Energidata

En energileverantör ska spara data i tre år bakåt. Det ger intressanta möjligheter för en fastighetsägare att göra en energisignatur inför en åtgärd på byggnaden.

Energifaktura och specifikation

Energifakturan för en fastighetsägare baseras på en mätning som är en del i kontraktet mellan energileverantör och kund. Det är energileverantören som också ansvarar för själva mätningen. En förutsättning för att detta ska fungera är att fastighetsägaren litar på att mätningen är tillräckligt korrekt. Data från denna energimätning borde också kunna användas för att göra en energisignatur.

En energimätare kan i vissa fall betjäna flera byggnader, i andra fall en enskild byggnad. Det är vanligt att energin används till flera ändamål i fastigheten:

- Till byggnadens värmesystem
- Till värmebatterier för förvärmning av tilluft
- Till tappvarmvatten
- Värmeförluster inom fastigheten

Den som tar fram en energisignatur måste veta precis vilka behov som gäller för den energi som mäts upp.

Svårigheter vid användning av fjärrvärmedata

Vid användning av fjärrvärmedata så har vi blivit påmind om ett antal svårigheter eller störningar:

Tappvarmvatten

Fjärrvärme används så gott som alltid även för att försörja byggnaden med tappvarmvatten, så energibehovet blir olika för olika timmar beroende på hur mycket tappvarmvatten som används. Förbrukningen av tappvarmvatten är som minst när de boende antingen sover eller inte är hemma.

Trasiga data

Dataloggningen måste ske kontinuerligt för att ta fram energisignaturen. Det förekommer ibland att dataloggningen ligger nere, och om det sker ofta så blir värderingen av energibehovet mindre säker.

Upplösning i registreringen

Energimätaren kan ha olika god upplösning vid dataloggningen. Detta kan till exempel bero på egenskaperna hos de AD-omvandlare som finns i mätsystemet. Om mätningen görs med en grov upplösning så kan det påverka möjligheten att använda data för en energisignatur.

Mäta direkt på värmekretsen

Ett påpekande som vi fått är att den ideala energimätningen skulle vara direkt på byggnadens värmekrets för att undvika störningar från andra processer som påverkar energibehovet, samt också att slippa behöva ta hänsyn till sådant som värmepumpars COP-värden.

Temperaturen

Utetemperaturen

För att göra en energisignatur så behövs även pålitliga data för utetemperaturen runt byggnaden. Data på temperaturen kan ibland finnas hos fjärrvärmeleverantören, och ibland har fastighetsägaren egna temperaturdata. På många håll har även SMHI en mätstation i närheten. Kvalitetskontrollen hos SMHI är med största sannolikhet mer noggrann än vad som gäller de flesta andra termometrar. Det är därför lämpligt att använda data från SMHI för energisignaturen, eller åtminstone att jämföra ”egna” data med data från SMHI för att säkerställa att de överensstämmer. Ett första test att göra är att

se på temperaturprofilen över dygnet. Det ska i allmänhet vara så att temperaturen är som lägst på natten.

Innetemperaturen

Värmeförlusterna över byggnadens klimatskärm beror av temperaturskillnaden mellan inne och ute. Särskilt om temperaturen inne är mycket olika före respektive efter en tilläggsisolering så försvårar det utvärdering med hjälp av energisignatur. Dock blir det numera allt vanligare att fastighetsägaren monterar en termometer som kan fjärravläsas i varje lägenhet. Detta görs både för att kunna få bättre kontroll över hur fastigheten drivs och för att kunna diskutera frågor kring inneklimat med hyresgästerna.

Synkronisering av temperatur och energianvändning

Data på temperatur och energimätning måste vara synkroniserade i tiden för att energisignaturen ska bli pålitlig. Att så är fallet måste alltså kollas. Svårigheter kan till exempel vara att data fattas för vissa tider, vilket gör att det kan vara knepigt att bygga ihop en energisignatur. Även övergången mellan vintertid och sommartid kan spela roll ibland, men om vi endast använder data från perioden november till februari så blir det ingen fråga.

Reglerkurvan

Reglersystemet i byggnaden ska styra byggnadens inomhustemperatur och har därför stor inverkan på energibehovet. Det finns många varianter på reglersystem för byggnader. Det enklaste kan vara att temperaturen för vattnet till värmesystemet styrs av utetemperaturen. Radiatorerna är i sin tur inställda för att ge den värme som behövs till rummen i byggnaden. Vanligen har varje radiator en termostat som styr så att temperaturen i rummet blir den önskade, oftast genom att strypa flödet i radiatorn vid ökad "gratisenergi" i rummet. Sedan finns stora möjligheter att förfinas styrningen med hjälp av, t.ex:

- Givare för innetemperaturen
- System som tar hänsyn till kommande meteorologiska händelser, som köldknäppar eller ökande temperaturer.
- System som tar hänsyn till solinstrålningen.
- System som minskar ventilationen när bostaden är tom.

I ett styrsystem som styr efter utetemperatur kallas sambandet mellan utetemperaturen och den tillförda energin för byggnadens "reglerkurva" och den har samma enhet och form som energisignaturen. Efter åtgärder på byggnaden måste värmesystemet justeras in på nytt för att de önskade energibesparingarna ska förverkligas. Om reglerkurvan inte justeras så kommer troligen inte heller byggnadens energibehov att förändras. Injustering ligger alltså verkligen i fastighetsägarens intresse.

Kombination av flera energikällor

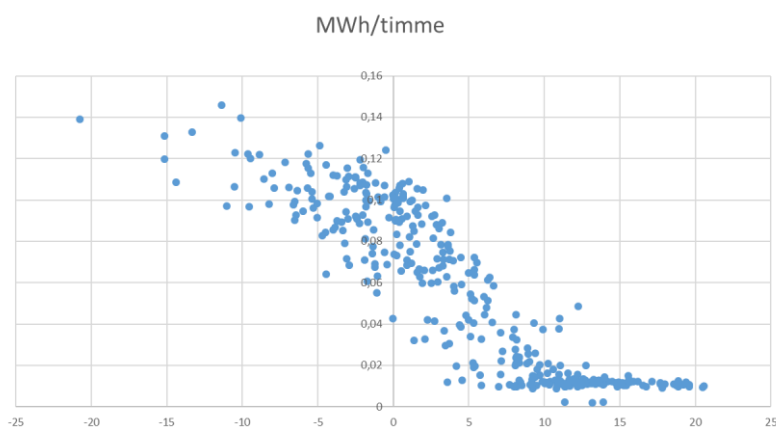
Det är ofta så att fjärrvärme kombineras med värmepumpar för att ge byggnaden värme till tappvarmvatten och rumsvärme.

I förstudien har vi undersökt energibehovet hos en byggnad som har en installation med värmepump som hämtar värme från frånluften. Denna värme används i första hand till tappvarmvatten, och om det sedan finns överskott av värme så används det till att värma byggnaden. Fjärrvärme tar alltså byggnadens topplaster, och även baslast när inte värmen från frånluften räcker till.

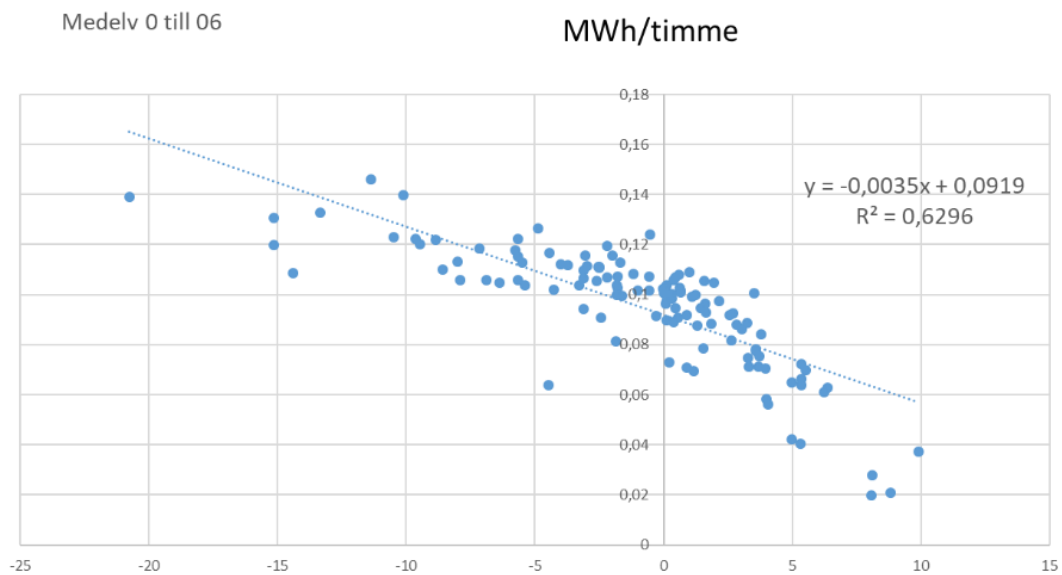
Fastighetens energisignatur för fjärrvärme för ett helt år visas i Figur 9 och för november till februari i Figur 10. Energisignaturen för el under hela året visas i Figur 11, och för perioden november till februari i figur 12. Januari månads data för el fattas här i diagrammen. Alla energisignaturerna har tagits fram från medelvärden av energianvändning och temperatur på nätterna mellan kl 0 och 6.

Vi kan, i Figur 12, se att elbehovet vinterperioden är i stort sett oberoende av utetemperaturen, dvs att värmepumparna går för fullt hela nätterna. Fjärrvärmens på natten är däremot ganska tydligt beroende av utetemperaturen. En kommentar som vi fått beträffande detta är att vi även skulle behöva ha värmepumparnas COP-värde (COP= coefficient of performance) för att närmare kunna värdera byggnadens energibehov.

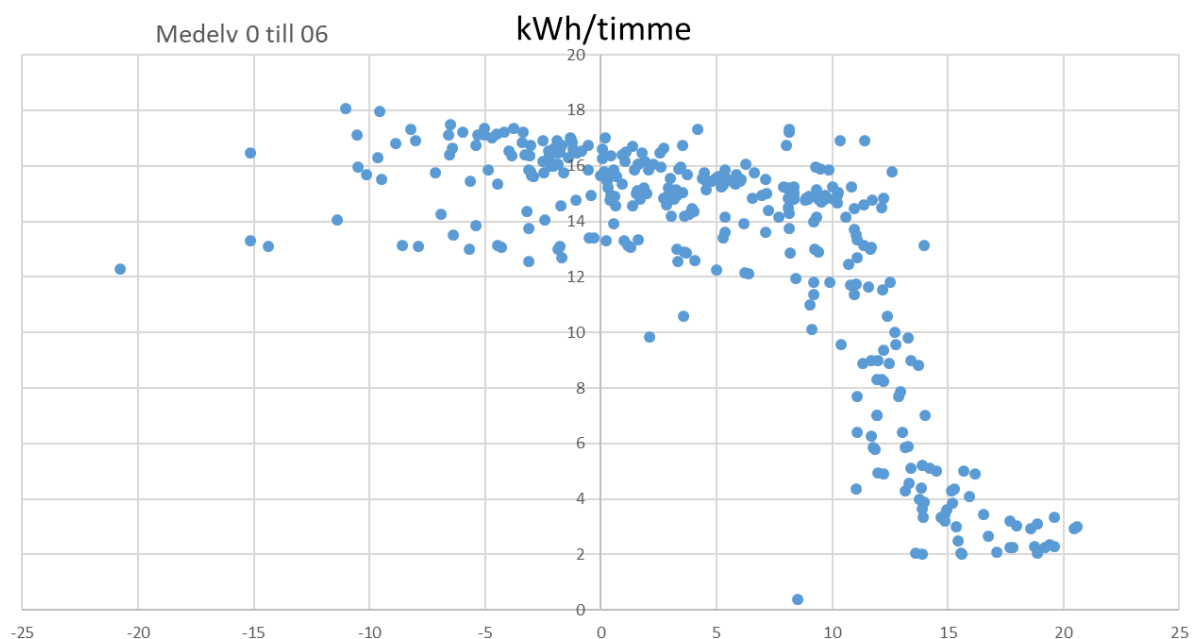
Vi kan också se att utvinningen av värme från frånluften, Figur 11, minskar vid en utetemperatur av omkring 14C. Effektsignaturen i Figur 9 visar att även under varma perioder används fjärrvärme nattetid med en effekt av cirka 10 KW.



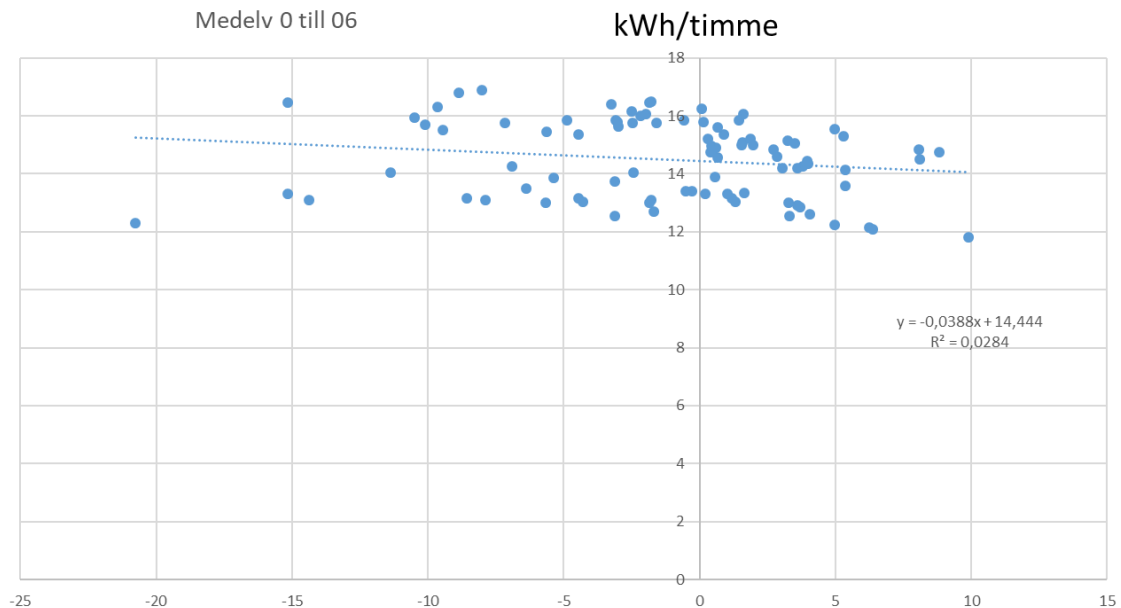
Figur 9. Energisignatur för fjärrvärme, juli 21 – juni 22, medelvärde 0-6 (både fjv och temp).



Figur 10. Energisignatur för fjärrvärme, november 2021 –februari 2022 medelvärde 0-6 (både fjv och temp).



Figur 11. Energisignatur för el, juli 2021 – juni 2022 (utom januari) , medelv kl 0 – 6 (både el och temperatur).



Figur 12. Energisignatur för el, nov 2021 –febr 2022 (utom januari) , medelv kl 0 – 6 (både el och temperatur).

Behandling av data

Beteendet hos dem som bor i huset har stor betydelse för energibehovet. Det går att göra en del antaganden kring detta beteende som kan vara till hjälp för behandlingen av data.

Vi kan anta att spolningen av varmvatten sker när människor är hemma och aktiva. Däremot inte när de sover. Grannar brukar också bli störda om någon spolat mycket vatten på natten, vilket också styr människors beteende.

Om byggnaden har tvättstuga så brukar den vara stängd på natten, vilket påverkar behovet av fastighetsel.

Påverkan av solvärme

Solens värme påverkar behovet av tillförd värme. En energisignatur för värdering av byggnadens klimatskärm ska inte störas av solvärmens. På Sveriges breddgrader är solstrålningen ganska liten under perioden november till februari.

Val av tider för att ta fram en energisignatur

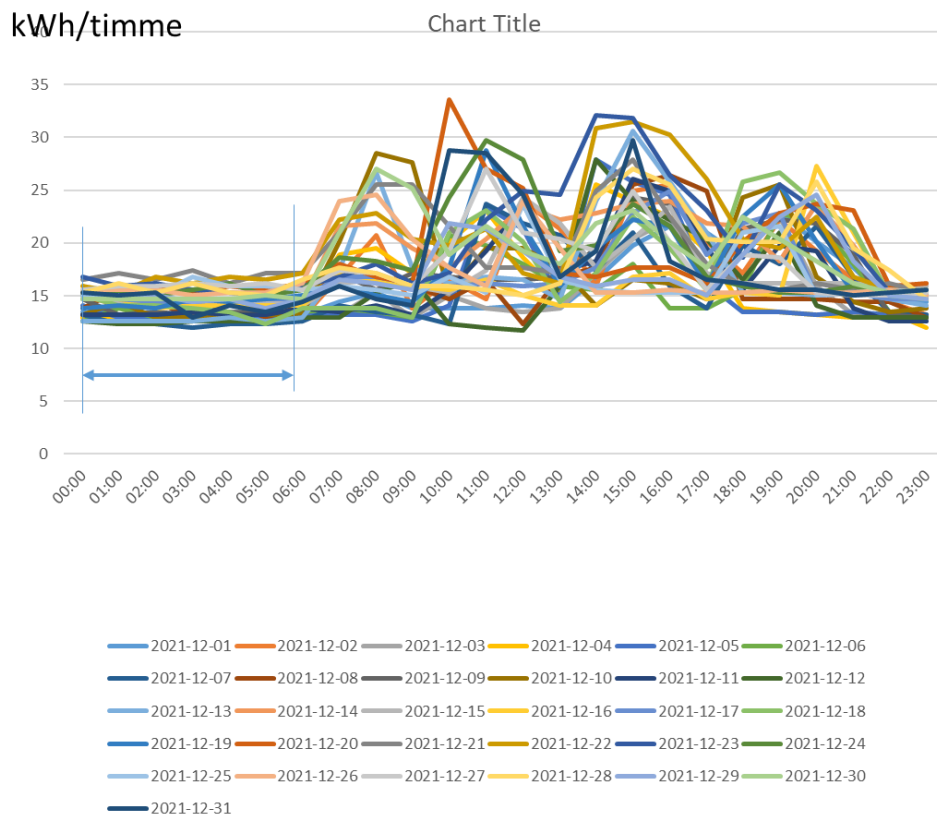
För en energisignatur kan det därför vara lämpligt att använda data från nattetid och från perioden november till februari.

Medelvärden för att jämnar ut data

Vid utvärdering av energidata för att ta fram energisignaturen är det nyttigt att göra en genomgång av hur data varierar över dygnet. Denna kontroll av kvaliteten av energidata är en förberedelse för att göra en energisignatur. Om energimätaren har låg upplösning så syns även detta tydligt när dessa data tas fram.

Vi har tagit fram diagram med klockslag på horisontell axel och energi per timme på vertikal axel. I diagrammet görs en linje för varje dag i månaden. Då går det att se om energianvändningen är stabil över dygnet eller om den har märkbara variationer.

En stabil energianvändning tyder på att det inte är så mycket störningar av olika slag. Om energianvändningen har stora toppar så tyder det på att tappvarmvattnet eller el till tvättstugor har stor betydelse dessa timmar.

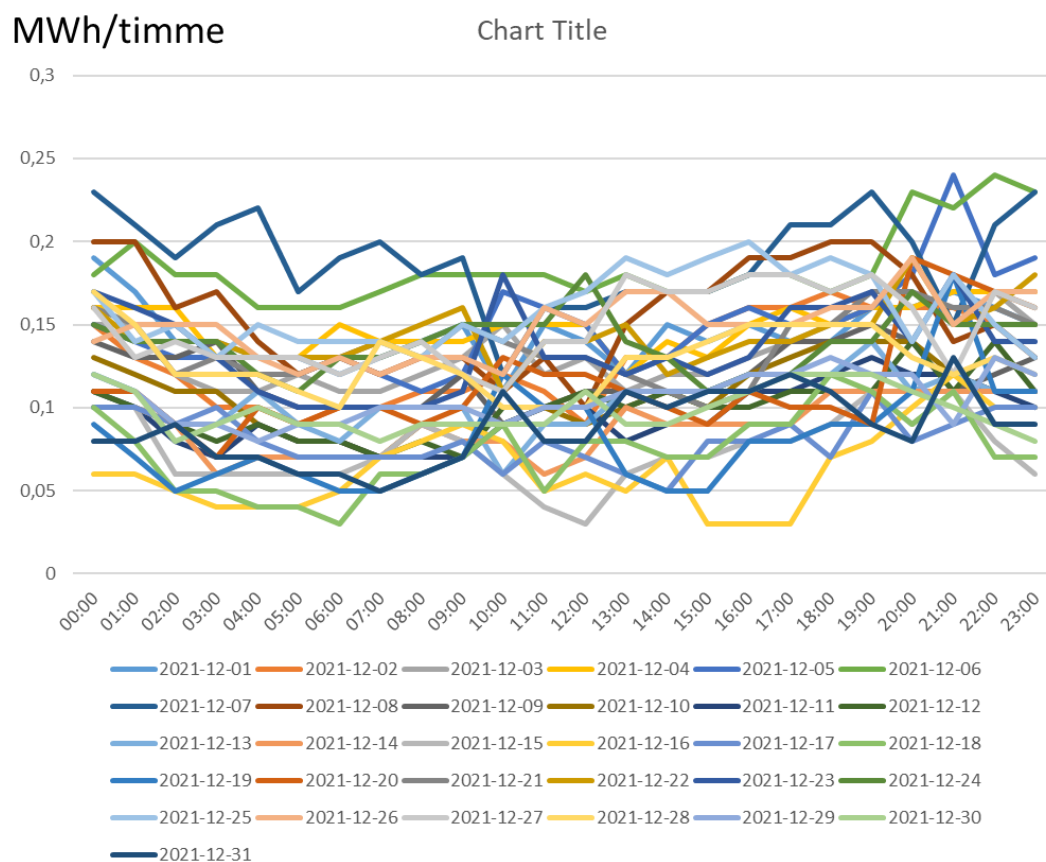


Figur 13. Elbehov per timme för varje dygn december 2021.

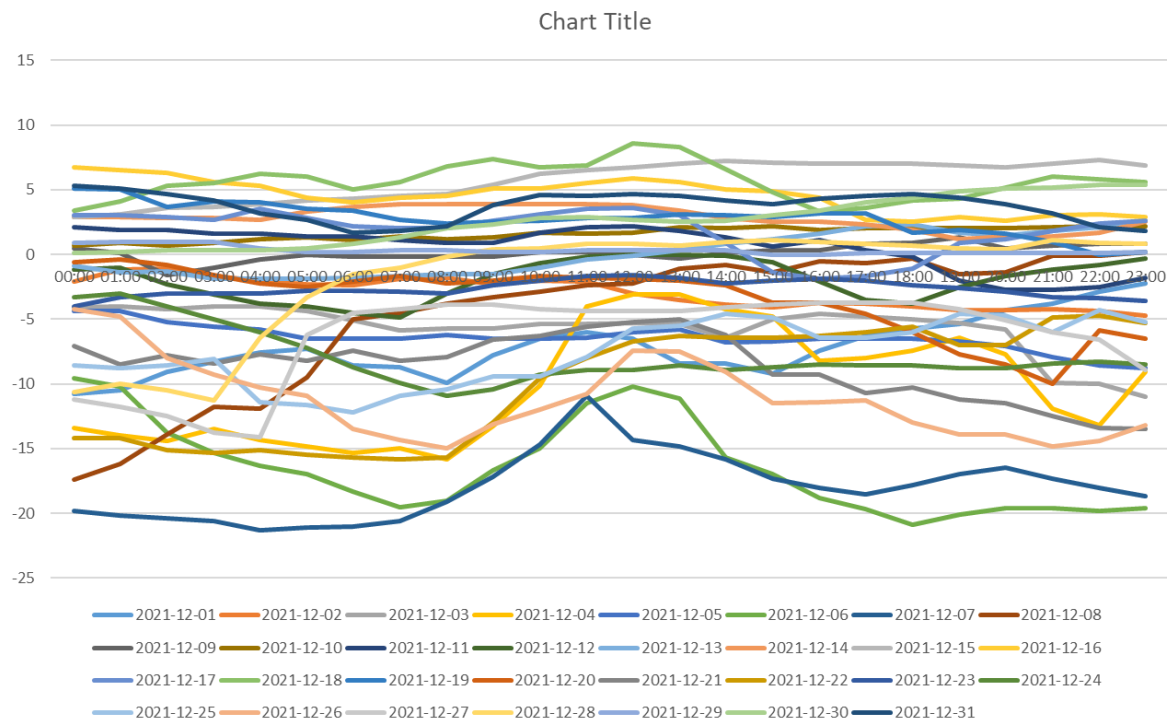
I byggnaden används el till fläktar, hissar och tvättstugor, men också till värmepumpar som tar värme från frånluften från byggnaden. Byggnaden styrs så att värmepumparna i första hand värmer tappvarmvattnet och i andra hand, om värme blir över, används

till att värma själva byggnaden. Elbehovet för fastigheten per timme varje dygn, i december 2021, visas i Figur 13. Elbehovet är ganska konstant nattetid, fram till kl 06. Det syns att elbehovet per timme går upp varje dag kl 7, troligen är det då som tvättstugorna öppnar. Därför väljer vi att använda ett medelvärde av eleffekten mellan 00 och 06 för att ta fram en energisignatur.

Energibehovet för fjärrvärme per timme i december 2021 visas i Figur 14. Även fjärrvärmebehovet verkar vara något mer stabilt under nätterna så därför väljer vi att använda medelvärden för fjärrvärmeeffekt mellan 00 och 06 för att ta fram en energisignatur.



Figur 14. Energibehov av fjärrvärme per timme för varje dygn december 2021.



Figur 15. Utetemperaturer per timme för alla dygn under december månad 2021.

Temperaturerna per timme för varje dygn i december månad för den av SMHIs mätstationer som ligger närmast fastigheten visas i Figur 15. För de flesta av dygnen är temperaturerna ganska konstanta under nätterna mellan kl 0 och 6. För vissa nätter sker dock ganska stora temperatursvängningar. Även för temperaturerna har vi använt medelvärden för tiden kl 0 till 6 när vi tagit fram energisignaturerna. Ett sätt att förfinas metoden skulle kunna vara att ta bort de dygn där temperatursvängningarna under natten är som störst.

Sammanfattning

Det finns utvecklingsmöjligheter beträffande energisignaturen. Idealet är att ha data på energibehov som baseras på mätningar direkt på byggnadens värmekrets. Om data för energidebitering ska användas så uppstår en del osäkerheter, som dock kan hanteras. Data för utetemperatur av tillräckligt god kvalitet kan ofta erhållas från SMHIs mätstationer. Innetemperaturen i byggnaden är betydelsefull, och ett resultat av hur byggnaden blivit injusterad. Trots olika svagheter och osäkerheter så är det i många fall möjligt att tillämpa energisignaturen som en del i uppföljningen av en entreprenad för tilläggsisolering.

5. Enhetliga energiberäkningar vid marknadsföring och upphandling

Bedömning av energibehov före och efter renovering

När en fastighetsägare vill renovera byggnadens fasader och minska energibehovet. Vad ska fastighetsägaren göra för att säkerställa att resultatet blir det önskade?

Uppmätning och dokumentation av byggnaden

En god kunskap om byggnadens egenskaper behöver fastighetsägaren själv ha. En faktor som bestämmer energibehovet är klimatskärmens utformning och egenskaper, med U-värden på väggar, fönster, tak med mera, samt köldbryggor. En annan faktor är hur byggnaden ventileras med ventilationsflöden, luftläckage, värmeåtervinning från ventilationsluften med mera. En tredje faktor är hur byggnadens styrsystem fungerar med resulterande innetemperaturer. Det är bra om tappvarmvatten kan hanteras separat och inte ingår i samma mätning som uppvärmningen.

Energihjälpen¹ som Sveby tagit fram är användbar för fastighetsägaren. Den innehåller arbetsblad i Excelmiljö som kan användas som stöd i insamlandet av data. Väldigt mycket data efterfrågas i arbetsbladen. Fastighetsägaren får fylla i vad som går, kanske med hjälp av annan expertis. I arbetsbladen fyller fastighetsägaren in sina data på ”Uppdaterad, färdig byggnad”. Det är svårt att hitta korrekt information om alla material, och även om byggnadens mått och geometri. Informationen blir inte helt exakt.

Vad är möjlig energibesparing?

När fastighetsägaren vill planera för renoveringen så behövs en förståelse av hur mycket lägre som byggnadens energibehov ska kunna bli. Som en del i detta är det naturligt att den som levererar system för tilläggsisolering av fasad, samt nya fönster, skriver in det tänkta utfallet för renoveringen i arbetsbladet i Figur 1, som ”Beräknat/Projekterat”. När det gäller ”Beräkningsdata installationer” så kan

¹ Energihjälpen togs fram av SKR och Sveby för att underlätta för byggnadsinspektörer och byggherrar att dokumentera relevant energiinformation för bygglov och verifiering. Den har nu omarbetats till excelformat och kombinerats med en ny verifieringsmall för primärenergital från Sveby, anpassad för BBR-versionerna 25–29, BEN 2–3, Energiavtal 21 och även Upphandlingsmyndighetens frivilliga krav. www.sveby.org

fastighetsägaren antingen utgå från att funktionen är oförändrad eller fylla i nya data ”Beräknat/projekterat”.

Innetemperaturen (och byggnadens styrsystem)

Det som till sist bestämmer temperaturen inomhus, och hur mycket energi som byggnaden använder är det sätt som byggnaden styrs på. Mätning av temperaturerna inomhus är till mycket god hjälp för att värdera byggnadens tekniska funktion. Det kan också visa om temperaturerna avviker från vad de borde vara.

När data för byggnaden är insamlade så går det att göra en beräkning av byggnadens kommande energibehov och en bedömning av tänkbar energibesparing. Detta kan göras på många sätt med mer eller mindre avancerade hjälpmedel. Senare i rapporten presenteras en enkel metod för detta.



Beräkningsindata och klimatskämsdata

Branschstandard för energi i byggnader

Indatablanketter för energiberäkning enligt upprepat ifyllande med utförda ändringar i slutbesked.

B2. Data för klimatskärm – U-medelvärde och lufttäckning						
	Beräknat/projekterat			Uppdaterat färdig byggnad		
Konstruktionsdelar	U-värde, W/m ² K	Area, m ²	U*A, W/K	U-värde, W/m ² K	Area, m ²	U*A, W/K
Tak/vindsbjälklag 1			0,0			0,0
Tak/vindsbjälklag 2			0,0			0,0
Yttervägg ovan mark 1			0,0			0,0
Yttervägg ovan mark 2			0,0			0,0
Yttervägg under mark			0,0			0,0
Golv/grund			0,0			0,0
Fönster 1			0,0			0,0
Fönster 2			0,0			0,0
Dörrar			0,0			0,0
Portar			0,0			0,0
Övrigt			0,0			0,0
Area A _{om} och summa U*A		0,0	0,0		0,0	0,0
Köldbryggor	Ψ-värde W/m,K	Längd, m	X-värde, W/K	Ψ-värde W/m,K	Längd, m	X-värde, W/K
Bottenbjälklag-yttervägg			0,0			0,0
Bjälklagskanter			0,0			0,0
Balkongkanter			0,0			0,0
Vindsbjälklag-yttervägg			0,0			0,0
Fönster- och dörrsmyggar			0,0			0,0
Ytterhörn (vertikalt)			0,0			0,0
Övriga linjeköldbryggor			0,0			0,0
Punktfästningar						
Summa Psi ^(*)			0,0			0,0
Resulterande U _m -värde, W/m ² K	0,00			0,00		
Formfaktor (A _{om} /A _{int})	#DIV/0!			#DIV/0!		
Lufttäckning vid 50 Pa, l/s,m ² A _{om}	0,3					0,5

Start & resultat, EPPet
A. Byggnadsinfo med BBR
B1. Resultat beräkning
B2. Indata beräkning

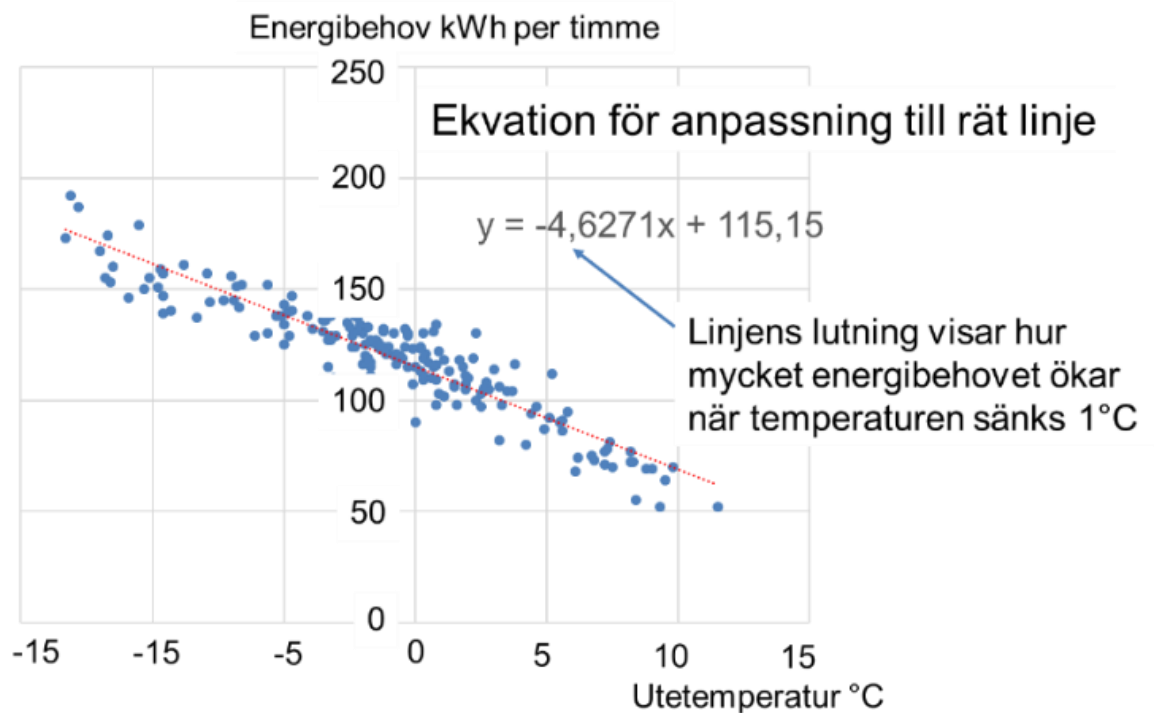
Figur 1. Arbetsblad för data om klimatskärmen – Sveby, Energihjälpen.

A	B	C	D	E	F	G	H
	B5. Beräkningsindata - Installationer						
		Beräknat/projekterat			Uppdaterat färdig byggnad		
	Ventilationssystem:	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon
	Typ: CAV eller VAV						
	Om CAV: Ventilationsflöde, l/s.m ² A _{temp}						
	Om CAV: Frånvaroflöde, l/s.m ² A _{temp}						
	Om VAV: Lägsta ventflöde, l/s.m ² A _{temp}						
	Om VAV: Medelflöde vid närvaro, l/s.m ² A _{temp}						
	Om VAV: Högsta ventflöde, l/s.m ² A _{temp}						
	Om VAV: Frånvaroflöde, l/s.m ² A _{temp}						
	SFP -tal						
	Tilluftstemperatur, °C						
	Temperaturverkningsgrad, värmeåtervinning, %						
	Drifttider för ventilation						
	Värme och kyla:	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon
	SCOP värme						
	SCOP varmvatten						
	SCOP kylmaskin						
	VVC:	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon
	Rörlängd, m						
	Isolerklass, VVC-isolering						
	Övrigt:	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon	Zon

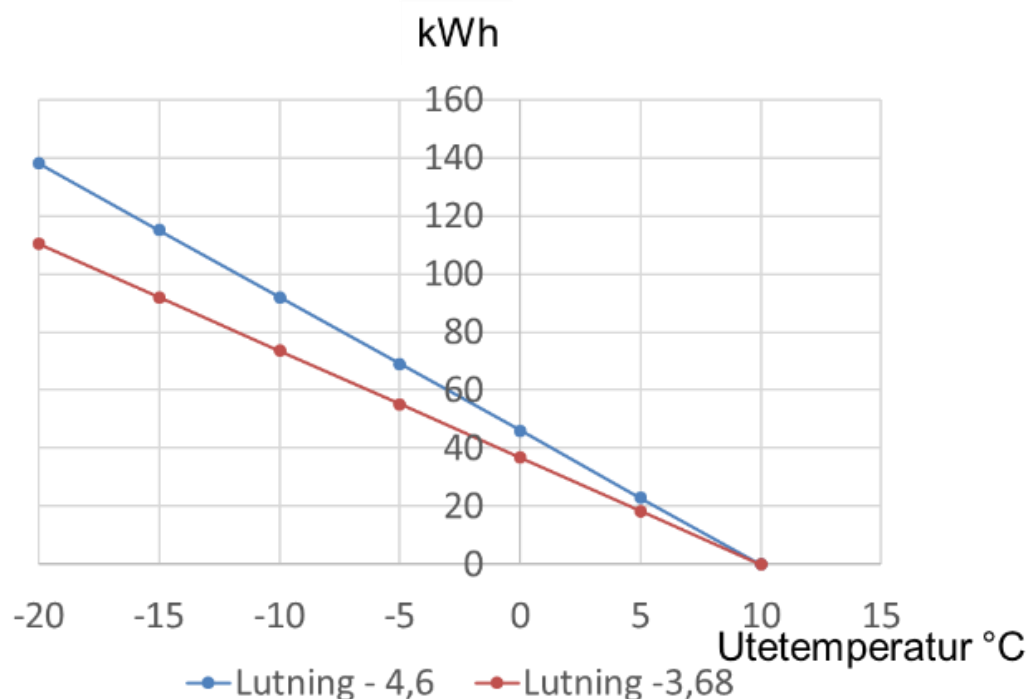
Figur 2. Arbetsblad för data om ventilationssystemet – Sveby, Energihjälpen.

Energisignatur för att karaktärisera byggnaden

Energisignaturen är sambandet mellan energibehov och temperaturen för en byggnad och den kan redovisas i ett diagram med temperatur på den horisontella axeln och energibehov per timme på den vertikala axeln. Data för energibehov och temperatur ritas in i diagrammet som punkter. Ett exempel på en energisignatur visas i Figur 3. Skalan på den horisontella axeln visar utetemperaturen och skalan på den vertikala axeln är uppmätt energi. Varje punkt motsvarar en timme. En rät linje har anpassats till punkterna, och den har lutningen -4,6 i figuren. Det betyder att när temperaturen sjunker en grad så ökar effektbehovet med 4,6 kW. Lutningen på linjen motsvarar byggnadens värmeförlustfaktor. Energisignaturen är ett sätt att undersöka och synliggöra en byggnads egenskaper. En förutsättning för att göra en energisignatur är att det finns tillgång till data för (åtminstone) energianvändning och utetemperatur för byggnaden. Helst för varje timme under dygnet och för en lång period. Data behövs även för tider när det är kallt eftersom vi vill veta energibehovet för uppvärmning. När en byggnads värmeisolering förbättras blir värmeförlustfaktorn (= linjens lutning) lägre. Ett exempel visar Figur 4 där värmeförlustfaktorn minskar med 20%, från 4,6 till 3,68 kW/°C.



Figur 3. En energisignatur med en rät linje som är anpassad till punkterna.



Figur

4. Energisignatur för en fastighet före och efter tilläggsisolering.

Beräkning av energibehov

Vi ska här titta på ett mycket enkelt sätt att beräkna en byggnads behov av energi för uppvärmning. Uppvärmningsbehovet beräknas som produkten av värmeförlustfaktorn och antalet gradtimmar, som Figur 5 visar. Den faktor som i formeln heter Q_{tot} är samma värmeförlustfaktor som den som är lutningen på kurvan i energisignaturen, så det finns möjlighet att använda den för att följa upp resultatet vid en renovering.

$$E_{uppv} = Q_{tot} \cdot G_t \quad (4.22) \text{ Warfvinge Dahlbom}$$

Värmeförlustfaktor
Beror på byggnadens klimatskärm

Antalet gradtimmar
Beror på klimatet och hur byggnadens styrs

Figur 5. Energi för uppvärmning som produkt av värmeförlustfaktor och antal gradtimmar. Från Warfvinges och Dahlbergs lärobok.

$$Q_{tot} = Q_t + Q_v \cdot (1 - \sigma) + Q_{ov} \quad (4.12) \text{ Warfvinge Dahlbom}$$

Värmeeffektbehov - Värmeförlustfaktor

Värmetransmission

Värmebehov för ventilationsluft

Andel värmeåtervinning från ventilation

Värmebehov för ofrivillig ventilationsluft (läckage)

Figur 6. De olika delar som bidrar till värmeförlustfaktorn.

$$Q_t = \sum_{i=1}^n U_i A_i + \sum_{k=1}^m l_k \psi_k + \sum_{j=1}^p \chi_j$$

Byggnadsdelar: U
och deras areor: A

Linjära köldbryggor: ψ
och deras längder: l

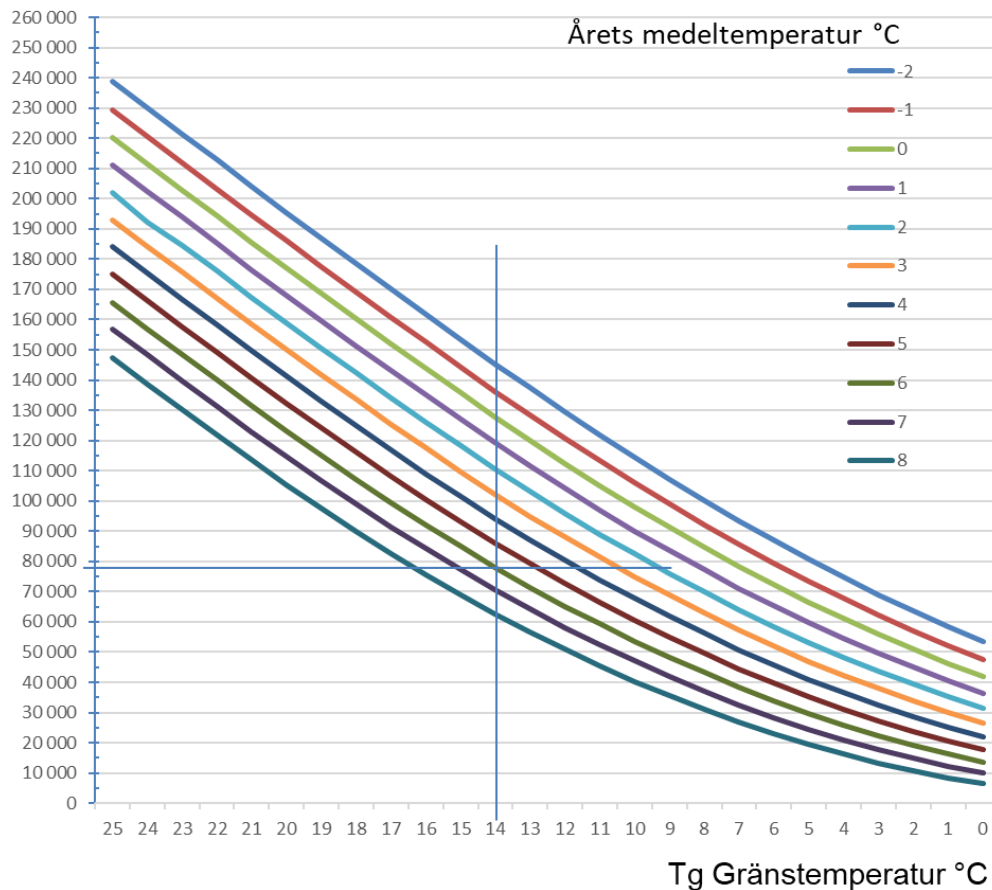
Punktformiga
köldbryggor: χ och
deras antal: j

Figur 7. Olika delar som bidrar till värmetransmissionen.

Värmeförlustfaktorn beror på värmetransmissionen och på ventilation och luftläckage som sambandet i Figur 6 anger. Värmetransmissionens bidrag kan beräknas som summan av transmissionen för alla delar i klimatskärmen som uttrycket i Figur 7 säger. De data som behövs för en beräkning av värmeförlustfaktorn är de som samlas i arbetsbladet för data om klimatskärmen, i Energihjälpen, Figur 1 och i arbetsbladet om ventilationssystemet, i arbetsbladet "Beräkningsdata – Installationer" i Energihjälpen, Figur 2.

Antalet gradtimmar, som behövs i energiberäkningen, beror på klimatet och på gränstemperaturen. Klimatet på orten kan kopplas till årets medeltemperatur, som för somliga orter kan hittas i tabeller. Gränstemperaturen är den temperatur som värmesystemet ska ge. Sedan blir det litet varmare än så i en bostad tack vare den "gratisenergi" som vi får av att det pågår ett normalt liv i bostaden. I en energiberäkning enligt ovan är det årets medeltemperatur och gränstemperaturen som används för att läsa antalet gradtimmar. I diagrammet i Figur 8 kan antalet gradtimmar läsas genom att gå in på aktuell gränstemperatur på horisontell axel och gå upp till aktuell kurva för årets medeltemperatur. Skärningspunkten ger antalet gradtimmar som kan läsas på den vertikala axeln. Detta är ett överslagsmässigt sätt att ta fram antalet gradtimmar. Det finns också andra sätt att få fram antalet gradtimmar, framför allt från SMHI.

Antal gradtimmar



Figur 8. Antalet gradtimmar vid olika gränstemperaturer och årsmedeltemperaturer. Data från Warfvinge och Dahlbom Tabell 4.4.

Beräkningen av Q_{tot} kan göras för fastigheten före renovering med hjälp av fastighetsägarens data. Med hjälp data från leverantörer av fönster och av värmeisolering med fasad kan sedan Q_{tot} efter renovering bedömas. Utifrån dessa ska det gå att beräkna minskat energibehov och förväntad förändring av lutningen på linjen i energisignaturen.

I och med det ska fastighetsägaren kunna göra en bedömning av resultatet av en förbättring av byggnadens klimatskärm. Efter renoveringen kan en bedömning göras av åtgärdernas verkliga påverkan på värmeförlustfaktorn med hjälp av energisignaturmetoden.

Summering

Data om fastigheten

Både fastighetsägaren och den som levererar en tilläggsisolering måste bidra med information för att det ska gå att bedöma möjlig energibesparing av tilläggsisolering med fönsterbyte.

Beräkning av energibehov

Det finns både enkla och mer förfinade metoder för beräkning av en byggnads energibehov. Det är bra att minnas att själva beräkningen inte behöver vara mer noggrann än de data som den baserar sig på.

Energisignaturen

Energisignaturen kan användas som en kontrollpunkt för att följa upp förändringen av energibehovet som är resultatet av en tilläggsisolering. Detta kräver data både från innan och efter renoveringen. Eftersom data från energileverantören ska erbjudas så kan användning av sådana data vara en möjlighet för att följa upp resultatet av renoveringen. Det finns många aspekter på detta och många olika alternativ.

Injustering av byggnaden

En bra injustering av värmesystemet i byggnaden efter en renovering är en förutsättning för att uppföljningen ska kunna göras med energisignaturmetoden.

Kontraktet

Användning av energisignaturen tänker vi oss här som en del i kontraktet mellan en fastighetsägare och en leverantör av ett fasadsystem.

Det betyder att de osäkerheter som finns i utvärderingen också kan vara en del i kontraktet.

Vi tror att det är bra att ha med aspekten av energianvändning i kontrakt för arbeten som för förbättrad värmeisolering även om denna utvärdering har sina brister.

6. Utveckla funktionsgarantier avseende tilläggsisolering

I den genomförda piloten avseende tilläggsisolering av ytterväggar erbjöd en leverantör förlängd garantitid avseende deras systemlösning. Eftersom detta erbjudande kom i ett sent skede under upphandlingen kunde det inte utredas vidare på grund av de upphandlingsregler som tillämpades.

De systemleverantörerna som i dagsläget är verksamma inom fasadbranschen erbjuder endast varugarantier på material och inga funktionsgarantier för sina färdigprojekterade systemlösningar för ytterväggar. I denna förstudie är det därför av stort intresse att titta närmare på vilka andra funktionsgarantier som förekommer inom byggsektorn och jämföra dessa mot de krav som bör ställas mot fasadbranschen. Intressant är också att se vad funktionsgarantier genom förlängda garantier har fått för effekter inom andra branscher.

Syftet med förstudien har varit att undersöka förutsättningar för att vid framtida upphandlingar av tilläggsisolering av ytterväggar kunna ställa krav på förlängd garantitid som även omfattar funktionsgarantier. Dessa krav ska ställas vid upphandling av de kommande pilotprojekten och i detalj utvärderas inom ramen för den kommande teknikupphandlingen.

Metodiken och erfarenheter är speciellt intresse eftersom Boverket håller på med en omfattande revidering av nuvarande byggregler, som syftar till att komma bort från detaljreglering och mer fokusera på att beställare/ byggherrar ska kunna ställa och kunna verifiera funktioner.

Fasadarbeten med färdigprojekterade fasadsystem nyttjas både vid nyproduktion och vid tilläggsisolering av befintliga fasader, vilket innebär att erfarenheter att ställa upp funktionsmål på ytterväggar även kan komma att nyttjas för nyproducerade byggnader.

Funktionsgarantier genom förlängda garantitider

Förlängda garantitider är ett kostnadseffektivt hjälpmedel för att byggherren ska få den kvalitet som är beställd. Det är också ett verktyg för ökad insikt och kontroll under såväl byggprocess som förvaltning samt en metod för att uppnå långsiktig låga förvaltningskostnader.

Ovanstående noteras i förordet till Boverkets rapport – Tillämpning av långa garantitider, okt 2007 som innehåller råd och anvisningar för upphandling av konsulter, entreprenörer och varor.

Rapporten bygger på enkäter och möten med Bygghandelsindustrins representanter och av lämnade svar framgår bland annat

- att det är ganska ovanligt att leverantörer får krav på förlängda garantitider
- att när krav på förlängda garantitider ställs går leverantören ofta med på detta
- att materialindustrin inte ser några stora hinder mot långa garantitider. Materialindustrin menar att varorna sällan i sig orsakar problem, utan att eventuella problem orsakas av felaktigt handhavande, vilket leverantören ofta har svårt att kontrollera
- att man kan se fördelar med långa garantitider i form av utökade serviceåtaganden och annan merförsäljning
- att branschen inte vill ha garantitider som ett konkurrensmedel utan vill följa gällande branschöverenskommelser.
- att långa garantitider innebär ett större risktagande för leverantören och därmed kommer att medföra ökade kostnader.

Erfarenheter av långa garantitider

Erfarenheter från projekt där man krävt och erhållit långa garantitider har visat att det är onödigt att generellt kräva långa garantitider för alla varor. I stället bör man som beställare analysera vilka funktioner i en byggnad som är viktigast att säkra och endast begära långa garantitider för sådana varor som är nödvändiga för att den önskade funktionen ska uppnås.

Av enkäter och intervjuer från Boverkets rapport om Tillämpning av långa garantitider framgår att följande funktionsproblem är vanligt förekommande

- Fukt- och mögelproblem
- Vattenskador
- Bristfällig energieffektivitet
- Brister i innemiljön

Val av material och produkter är en viktig del för att åtgärda dessa brister, men lika viktigt är rätt projektering, rätt montering och rätt drift och skötsel.

För de flesta produkter är installationen/monteringen viktig för funktionen ska uppnås och för att denna funktion ska bibehållas under produktens livslängd.

Projektören måste kontrollera att det finns monteringsanvisningar och att dessa är anpassade för den aktuella fastigheten.

Att generellt ändra garantitider från nuvarande två år till fem eller tio år över hela varusektorn är inget som kan genomföras över en natt, vilket kanske heller inte är eftersträvaransvärt.

Däremot kan beställaren/byggherren använda krav på långa garantitider för vissa produkter som ett medel att höja kvaliteten i sin byggnad.

Gällande regler och garantitider

Inom byggsektorn finns ett standardavtal avseende material (ABM 07) som är bestämmelser som utarbetats mellan BKK och Byggmaterialindustrierna.

I dessa bestämmelser anges vilket ansvar en säljare av byggmaterial har för sin produkt. Om inget annat avtalats gäller 10 års ansvarstid från varans avlämnande och den inleds med en garantitid på 5 år. Om varan är avsedd för en entreprenad som ska slutbesiktigas eller avlämnas på annat sätt räknas ansvarstiden och garantitiden från den dag då entreprenaden är godkänd. Ansvarstiden respektive garantitiden för en vara som levererat till en entreprenad löper dock ut senast 11 år respektive sex år efter varans avlämnande.

Säljaren ansvarar för fel som framträder och anmäls under ansvarstiden. För fel som framträder efter utgången av garantitiden, ansvarar säljaren dock endast om felet är väsentligt och visas ha sin grund i vårdslöshet på säljarens sida.

Garantiansvaret innebär en skyldighet för säljaren att avhjälpa fel som framträder under garantitiden. Säljaren ansvarar dock inte för sådant som beror på felaktig montering eller installation, bristande underhåll, felaktig skötsel, vanvård, onormalt brukande eller annat som kan hänföras till köparen. Köparen är skyldig att följa och dokumentera avtalade underhålls- och skötselåtgärder. Om säljaren under garantitiden har uppfattningen att han inte ansvarar för påtalat fel åligger det honom att visa att varan är kontraktsenlig eller göra sannolikt att det påtalade felet beror på något på köparens sida.

Ovanstående bestämmelser avseende material stämmer väl överens med de regler som finns i standardavtal för totalentreprenader (ABT 06) och kan sägas komplettera dessa. Uppstår ett fel på material eller vara i en totalentreprenad ska entreprenören kunna föra ansvaret vidare till materialleverantören.

Förlängda och mer specificerade funktionsgarantier

Utöver dessa allmänna bestämmelser har företag inom vissa branscher av konkurrensskäl vidareutvecklat garantier på sina produkter. Det handlar i många fall om varor som monteras in i en entreprenad och för att erhålla rätt funktion måste

monteras på ett riktigt sätt. Exempel på detta är exempelvis fönster, installationsvaror för vatten och sanitet och tätskikt. Dessa förlängda garantier överensstämmer väl med de områden, som Boverket har pekat ut som speciellt viktiga om man vill undvika funktionsproblem på en byggnad.

Fönster

Exempelvis har fönstertillverkaren Sp på ett föredömligt sätt redovisat lika garantier som utlovas och därvid förtydligat garantins omfattning samt tillverkarens respektive kundens ansvar

Trä

Ytbehandlingens vidhäftning: 10-års garanti. Röta i trä (behandlade produkter): 10-års garanti. Röta i trä (obehandlade produkter): Ingen garanti.

Kundens ansvar: Ändträ på träfönster/dörrar måste målas om vid behov för att garantin ska gälla. Träfönster och dörrar som sitter på hårt väderutsatta positioner ska ommålas vid behov under garantitiden. Utsidan av laserade produkter ska ses över årligen och underhållas vid behov.

Fönster- och dörrfunktionen

Öppnings- och stängningsfunktionen: 10-års garanti. Täthet mot luft och vatten: 10-års garanti.

Kundens ansvar: Montaget ska vara utfört enligt medföljande monteringsanvisning.

Utvändig aluminiumbeklädnad

Ytbehandlingens vidhäftning: 10-års garanti. Montage och täthet: 10-års garanti.

Kundens ansvar: Aluminiumet ska rengöras årligen.

Glas

Kondens i isolerruta: 10-års garanti. Synliga fel på glas: 1-års garanti.

Kundens ansvar: Garantin gäller isolerglasets täthet, gäller ej vid yttre påverkan på isolerglaspaketet.

Beslag

Funktion: 10-års garanti. Ytbehandling: 10-års garanti.

Kundens ansvar: Gäller endast om beslaget använts och underhållits korrekt.

Tillbehör

Spröjs, solskydd, insektsnät, spaltventil samt övriga komponenter som inte är fabriksmonterade: 5-års garanti.

Kundens ansvar: Ska monteras och underhållas enligt föreskrifter.

Sammanfattningsvis finns för fönsterbranschen ett välutvecklat förlängd garantiåtagande som bidragit till att höja kvaliteten på produkterna.

VVS-installationer

Säker Vatten

Säker Vatten är en medlemsägd organisation som har till uppgift att skapa ekonomiskt, miljömässigt och socialt hållbara VVS-installationer. Detta görs genom att utbilda, auktorisera och kontrollera företag i VVS-branschen. Att utföra installationer enligt branschregler Säker Vatteninstallation är idag likställt med fackmässigt utförande.

Säker Vatteninstallation är ett regelverk som är framtaget av branschens aktörer för att minska risken för vattenskador, legionellaspridning, brännskador och förgiftning. Reglerna ställer krav på både installatörer och produkter. Målet är att ge en ökad säkerhet och trygghet för kunden. Branschreglerna uppdateras vart femte år. Idag finns det över 2000 auktoriserade VVS-företag och över 22 000 utbildade montörer. Genom att säkerställa att Branschreglerna för Säker Vatten tillämpas och att genom auktorisering av företag har kvalitets- och miljöpolicy utvecklats.

Säker Vatten är inte något exempel på förlängd garantitid utan i stället lämnas ett intyg om Säker Vatteninstallation. Intyget är ett bevis på att VVS- företaget har utförts arbete enligt branschreglerna och intyget är giltigt intill 10 år efter att avtalet lämnades till beställaren. Uppträder fel eller brister under denna tioårs period ska detta intyg kunna åberopas och krav ställas på VVS- företaget eller den produkt som installerats. Missköter företag eller varuproducenter sitt åtagande får de inte längre vara med i Säker Vatten och mister rätten att utfärda intyg.

Yttertak

Tätskiktsgarantier

Riktlinjer för Tätskiktsgarantier är ett regelverk som gäller för att ansvarsutfästelse ska kunna utfärdas på tätskiktstentreprenaden. Ansvarsutfästelse lämnas endast för taktäckningar som uppfyller samtliga krav i dessa riktlinjer.

Gällande riktlinjer för Tätskiktsgarantier, materialleverantörens anvisningar och AMA Hus i nämnd ordning.

Riktlinjerna revideras varje årsskifte och förändringar görs främst baserat på förekommande fel och skador , men även förtydligande utifrån frågor och tolkningar samt ändrade byggtekniska förutsättningar (t ex nya byggnadssätt, isoleringsmaterial, avvattningsmetoder)

Riktlinjerna grundar sig på över 30 års erfarenheter av skadereglering på tak utförda av 200 anslutna takföretag i hela Sverige. Sedan 1984 har över 70 miljoner kvm tätskikt försäkrats genom AB Tätskiktsgarantier i Norden AB. Ansvarsutfästelse utfärdas och överlämnas till fastighetsägaren.

De ca 200 takentreprenörerna som är anslutna till Tätskiktsgarantier utbildas varje år i att utföra tätskiktsentreprenader enligt dessa riktlinjer. En viktig del i kvalitetsarbetet är att entreprenörerna har en skyldighet av skriva och rapportera:

- När arbetet inte är projekterat så att krav i riktlinjerna kan uppfyllas
- Beställaren väljer ett utförande som inte följer riktlinjerna

Tätskiktsgarantier tar därefter upp detta med respektive projektör eller beställare. Genom detta sätt att hantera och förebygga skador är numera skadefrekvensen på tätskikt nere på några promille. Tätskiktsgarantierna kostar inget extra för kunden. Detta kvalitetssystem ägs och finansieras av de större tillverkarna av tätskikt för yttertak.

Ovanstående tre exempel är kvalitetssystem som åberopas som krav vid offentliga upphandlingar.

Fasadsystem

Förändring av ansvarsförhållande krävs

Det finns stora möjligheter att göra betydande energibesparingar i befintliga fastighetsbeståndet om de äldre byggnadernas klimatskärm åtgärdas. För detta ändamål finns därför väl utvecklade systemlösningar för att tilläggsisolera dessa byggnader. I det tidigare utvecklingsprojektet har visats på att det finns goda möjligheter att reducera energiförbrukningen i en äldre byggnad med 20-25 % vid en renovering om rätt material nyttjas och montering sker med omsorg.

Problematiken i detta sammanhang är att de företag som utvecklat fasadsystemen marknadsför dessa som mirakelmedicin för energibesparing. Tyvärr har systemleverantörerna hittills inte velat ta något ansvar för hur deras produkter

monterats. Systemleverantörerna har enbart varit intresserade av att leverera det material som behövs samt att tillhandahålla montageanvisningar. De konsulter som föreskriver användande av systemlösningarna eller de entreprenörer som utför arbetena ska i stället ta det fulla ansvaret för att färdigprojekterade systemlösningar på ytterväggar erhåller de funktioner som systemleverantörerna utlovat.

Utvecklingsprojektet avseende tilläggsisolering av ytterväggar syftar till att förändra detta ansvarsförhållande, eftersom det rör sig om färdigprojekterade systemlösningar, där systemleverantörerna i sin marknadsföring utlovar en funktion efter utförd åtgärd.

Misslyckad satsning på tioårig funktionsgaranti

I pågående utvecklingsprojektet har öppnats en unik möjlighet till förändring, eftersom fasadbranschen har misslyckats med det kvalitetssäkringssystem – Säker Fasad- som branschorganisationen Mur & Putsföretagen arbetade fram och lanserade 2018.

Bakgrunden till denna kvalitetssäkring var att Boverket beslutat om nya regler för fasader som innebär skärpta regler på fuktbeständighet. Fasaderna ska från och med 1 juli 2015 vara dränerade och ha en kapillärbrytande förmåga. Detta betyder att om fukt tränger in i fasaden ska den också kunna försvinna ut ur fasaden. Fukten får heller inte nå in till stomkonstruktionen.

Säker Fasad skulle utgöra en garant för detta funktionskrav.

Villkoren för Säker Fasad var omfattande och fördyrande för slutkunden (fastighetsägaren) om de skulle följas - se nedanstående beskrivning:

Med Säker Fasad garanteras kunden ett fackmannamässigt utförande av utbildad certifierad fasadentreprenör som är medlem i såväl Mur & Putsföretagen som Byggföretagen. Montering utförs helt enligt de anvisningar som tillverkaren av fasadsystemet tagit fram. Endast fasadsystem som klarar Boverkets krav används. Detta innefattar alla de funktionskrav som ställs på fasader enligt BBR inklusive nya, striktare krav på fuktskydd. Tillverkaren är ansvarig för att säkerställa att systemet klarar kraven. Montering enligt Säker Fasad innebär att en så kallad tredjepartskontrollant kontrollerar att montering sker i enlighet med tillverkarens anvisningar samt uppfyller gällande byggregler. Kontrollanten är oberoende och är utbildad besiktningsman eller kontrollansvarig (KA) med en påbyggnadsutbildning för fasadkontroll.

Säker Fasad ställer också krav på att fasadarbetet projekterats på rätt sätt. Var därför noga med en tidig planering och dialog med såväl leverantören av fasadsystemet (tillverkaren) som den fasadentreprenör som ska utföra monteringen. Montering av

fasader enligt Säker Fasad ska alltid ske väderskyddat så att byggnaden inte utsätts för fukt under byggskedet.

I Säker Fasad ingår en tioårig funktionsgaranti som ger fastighetsägaren ett skydd mot eventuella fel. Funktionsgarantin lämnas av fasadentreprenören och säkerställs genom en fasadförsäkring som tecknas hos försäkringsbolaget Gar-Bo. Den tioåriga garantin täcker väl in den tidsperiod då eventuella fel uppstår. OBS! Livslängden på en putsad fasad enligt Säker Fasad är betydligt längre. Man brukar kunna räkna med minst 40-50 år förutsatt att fasaden sköts och underhålls på rätt sätt. Därför är det viktigt att fastighetsägaren/förvaltaren noga tar del av och följer de skötsel och underhållsanvisningar som gäller för den färdiga fasaden. All eftermontering på fasaden i form av markiser, belysning med mera måste stämmas av med fasadentreprenören för att garantin ska gälla.

Förutsättningen för att en beställande fastighetsägare skulle erhålla Säker fasad var att denne betalade en extra ersättning och mycket få beställare har visat intresse för denna lösning. Beställarna motiverade sitt ställningstagande med att om man väljer ett välrenommerat fasadsystem ska man inte behöva betala extra för att få det utfört på ett riktigt sätt. Beställande fastighetsägare anser att systemleverantören och fasadentreprenören ska ta sitt fulla ansvar för kvalitetssystemet. Dessutom bedömdes trepartskontrollen, som en tveksam åtgärd eftersom utförande företag gentemot beställaren uppvisat en kontrollplan, som branschen tydligen inte själva bedömer som tillräcklig.

Av ovanstående skäl beslutade branschorganisationen att lägga ner detta sätt att erbjuda kvalitetssäkring av ytterväggskonstruktioner. Från och med juli 2022 kan inga nya Säker Fasadlösningar erbjudas av försäkringsleverantören Garbo. Arbeta med ett nytt förslag till branschriktlinjer har inletts.

Samarbete med branschföreningen Mur- och Putsföretagen

Det tidigare utvecklingsprojektet avseende tilläggsisolering av fastigheten i Södertälje har följt av både systemleverantörer och fasadentreprenörer. Det finns därför ett intresse och ett etablerat samarbete med branschföreningen Mur- och Putsföretagen som har kunnat utnyttjas vid denna förstudie.

Då fasadbranschen beslutat att lägga ner sin kvalitetssäkring öppnas en unik möjlighet att inom ramen för pågående utvecklingsarbete vara med och påverka utformningen av de nya branschreglerna och därvid föra fram kraven om förlängda garantier för att på så sätt erhålla funktionsgarantier.

Att genom samtal utbyta tankar och erfarenheter hur ett kvalitetssystem kan utvecklas är den arbetsmetodik som har tillämpats. För ändamålet bildades en referensgrupp.

Inledningsvis enbart med tre representanter från systemleverantörer. I november utvidgades referensgruppen med två representanter från entreprenadföretag som huvudsakligen sysslar med fasadarbeten.

Referensgruppen har följande sammansättning:

- Johan Onno, Mur & Putsföretagen
- Ola Mårtensson, Sto
- Stefan Kanda, Weber
- Martin Varma, Finja
- Bertil Andersson, SehedTresed
- Kenneth Larsson, Sterners Stenhus
- Folke Björk, KTH
- Gösta Gustavsson, Sveriges Allmännytt

Referensgruppen har under hösten 2022 haft fyra möten och beslut har tagit att fortsätta samarbetet även under 2023, eftersom fasadbranschen tycker att vårt utvecklingsprojekt är intressant ur ett branscutvecklingsperspektiv.

Erfarenheter från andra branscher

I de inledande referensgruppsmötena ägnades tid att diskutera varför fasadbranschens satsning med Säker Fasad hade misslyckats. Det redovisades också erfarenheter från andra branscher som utvecklat olika typer av kvalitetssystem som inkluderar funktionsgarantier. Tätskiktsgarantier för yttertak lyftes därvid fram som ett föredöme, eftersom de inte enbart lämnar förlängda garantitider utan att de i detalj klarlägger orsaken till de fel och brister som förekommer. Utifrån dessa erfarenheter revideras årligen deras branschregler och dessa utgör grunden till den fortbildning som sker av anställda vid entreprenadföretag som sysslar med takläggning.

Att utveckla Funktionsgarantier

Följande stegvis metod att utveckla funktionsgarantier har presenterats och diskuterats i referensgruppen.

Steg 1 är att fastställa vilka funktioner i byggnaden som är viktiga att kvalitetssäkra. Det kan till exempel gälla energiprestanda.

Steg 2 är att fastställa mätbara eller på annat sätt verifierbara programkrav som gör att önskad funktion uppnås och upprätthålls. Den prestanda beställaren kräver ska kunna dokumenteras med hjälp av beräkningsprogram, egenskapsredovisningar, byggvarudeklarationer och miljödeklarationer.

Steg 3 är att fastställa ett kontrollprogram. Kontrollprogrammet utarbetas lämpligen i samråd med entreprenör/leverantör och godkänns av alla parter. När det gäller varor ingår i kontrollprogrammet: projekteringsanvisningar, monteringsanvisningar, installationsanvisningar, drift- och underhållsinstruktioner samt mätprogram. Det måste i alla skeden finnas handlingar att granska emot om något går snett.

Steg 4 är att kontrollprogrammet följs upp under hela garantitiden och att denna uppföljning dokumenteras och regelbundet stäms av.

Tillämpning avseende energiprestanda har redovisats för steg 1 och 2. Vid tilläggsisolering av ytterväggar är det väsentligt att beställare får den prestanda som utlovats av systemleverantören.

Vi har tidigare projekt konstaterat att nyttjande av energisignatur på en byggnad ger möjlighet att verifiera byggnadens energiprestanda före och efter en tilläggsisolering.

Utifrån detta kan således ett funktionskrav på energiförbrukning efter utförd energiåtgärd ställas.

Vid upphandling ska ett enhetligt energiberäkningsprogram nyttjas – så att olika anbud kan jämföras, men vid godkännande av entreprenaden gäller verifiering av mätresultatet med hjälp av energisignaturen.

Kontrollprogram och ansvarsutfästelse är väsentliga detaljer för steg 2. Leverantörerna erbjuder färdigprojekterade systemlösningar, vilket ställer krav att rätt funktion ska uppnås.

Leverantören och entreprenören ska ha hela ansvaret och ska utarbeta ett kontrollprogram för hela processen.

Detta kontrollprogram överlämnas vid byggstart till beställaren, så att det kan följas upp under entreprenaden.

Efter avslutad entreprenad ska en ansvarsutfästelse överlämnas till beställaren. I ansvarsutfästelse ska leverantören intyga att utlovade funktioner har uppnåtts och att ansvaret gäller i tio år från tidpunkten för godkänd slutbesiktning.

Verifieringen och godkännande

Eftersom en funktion i form av en lägre energiförbrukning för byggnaden ska uppnås måste slutbesiktningen delas upp i två delar.

- Den första delen omfattar en fysisk besiktning, varvid besiktningsmannen har att granska och ta ställning till de synliga byggnadstekniska resultaten och att granska de dokument exempelvis kontrollprogram som överlämnats. Efter godkännande av denna del av slutbesiktningen överlämnas byggnaden till beställaren.
- Den andra delen av slutbesiktningen är att kontrollera att det funktionsmål som uppställts avseende byggnadens energiförbrukning efter åtgärden har uppnåtts. Vi har i upphandlingsmodellen rekommenderat att nyttja metoden med energisignatur, vilket innebär att efter några månaders drift går det att avläsa ett resultat.

Först efter att båda delarna av slutbesiktningen har godkänts är entreprenaden avslutad. För den senare delen har besiktningsmannen en viktig uppgift. Visar energisignaturen att målet har uppnåtts råder inget tvivel på att entreprenaden ska godkännas.

Ligger de uppvisade mätningar nära målet kan besiktningsmannen endera besluta att förlänga tidsperioden för uppmätning eller att besluta föreslå en mindre ekonomisk avdrag på entreprenadens kontraktssumma.

Ligger de uppvisade mätningarna långt från målet ska entreprenören ges en möjlighet att åtgärda felet, innan en efterbesiktning påkallas

Anpassad betalplan i stället för viten

Vi förutsätter att beställare och entreprenör har kommit överens om prestationsbunden betalplan. Eftersom slutbesiktningen har uppdelats i två delar så ska de avslutande lyften ur denna betalplan anpassas därefter.

Förslagsvis bör 95 % av kontraktssumman kunna utbetalas efter att första delen av slutbesiktningen har godkänts och fysiska resultatet av entreprenaden överlämnats. De resterande 5 % innehålls fram till dess att funktionsmålet har uppnåtts. I det fall besiktningsmannen beslutar att föreslå ett mindre avdrag enligt ovan vid avvikelse i måluppfyllelse blir det av de resterande medlen som denna summa kommer att regleras.

Stort intresse från fasadbranschen

Representanterna från fasadbranschen har visat stort intresse för den stegvisa modell som presenterats. Frågan om att på detta sätt utveckla funktionsgarantier har lyfts upp på styrelsenivå inom Branschföreningen – Mur- och Putsföretagen.

Utlovad energiprestanda för byggnad efter utförd åtgärd, anses i dagsläget komplex eftersom den innehåller en rad detaljer som inte systemleverantören har kontroll över. Just inom detta område behöver det pågående arbetet med de nya branschreglerna komma fram till hur ansvarsfrågor ska hanteras innan denna funktion kan erbjudas.

Däremot har vi snabbt nått framgång avseende en rad andra funktioner som en yttervägg ska uppfylla och vid referensgruppens möte i mitten av december meddelade fasadbranschens representanter att

Brandsäkerhet, fuktbeständighet och vidhäftning är funktioner som flertalet av systemleverantörer kan tänkas erbjuda förlängd garantitid för.

Kulörbeständighet är däremot funktioner som kan vara tveksamma eftersom förutsättningar kan variera utifrån väderstreck mm.

Sammanfattningsvis ses inga större hinder för att kunna erbjuda förlängda garantier upp till 10 år för de elementära funktionerna Brandsäkerhet, fuktbeständighet och vidhäftning medan beträffande kulörbeständighet kan det krävas att vissa mörka kulörer undantas.

Beställarsidan har därför inom ramen för det gemensamma arbetet i referensgruppen efterlyst detaljerade beskrivningar inom ovanstående tre områden från systemleverantörerna om vad som garanteras under tio år. Framtagande av dessa beskrivningar har påbörjats och kommer att presenteras vid kommande möten i referensgruppen.

I avvaktan på de mer detaljerade beskrivningarna bör beställarna kunna ställa allmänt formulerade krav på 10- årig funktionsgaranti.

Från beställarsidan har vi framfört synpunkter på att försäkringslösningar, som belastar entreprenören bör undvikas. Det bör kunna räcka med att de väletablerade systemleverantörerna lämnar en typ av koncerngaranti och beställarsidan efterlyser exempel på detta.

Summering

Av ovanstående framgår att vi under förstudien har lyckats etablerat ett samarbete med branschorganisationen Mur- och Putsföretagen, som redan gett resultat. Nya möten med referensgruppen är redan inplanerade under våren 2023. Vid de kommande upphandlingarna finns därför goda förutsättningar för att fasadbranschen ska kunna ställa upp krav på förlängda garantitider. Mycket arbete återstår dock med att granska hur leverantörerna i detalj utformar sina garantiåtaganden och om funktionsmålet energiprestanda kan garanteras på ett tillfredställande sätt. Vi har också i förstudien påbörjat arbetet med hur kravställningar kan formuleras i de handlingar som ska ingå i kommande förfrågningsunderlag.

7. Piloter samt formering av beställargrupp och referensgrupper

Projektgruppen har parallellt med denna förstudie lämnat in en ansökan till Energimyndigheten kring att ta kunskapen från detta och tidigare arbeten till en fullskalig innovationsupphandling för året 2023 – 2024.

För att genomföra denna innovationsupphandling krävs en stark beställargrupp och redan i ansökan till energimyndigheten anslöt sig Botkyrkabyggen och Svenska Bostäder till den kommande beställargruppen. Båda bolagen har i detta med sig var sin upphandling som kommer att utgöra pilot för innovationsupphandlingen.

För att innovationsupphandlingen ska kunna nå brett marknadsgenomslag krävs en bred beställargrupp varvid förstudien har arbetat med att hitta fler aktörer som har upphandlingar de vill genomföra som kan utgöra piloter i innovationsupphandlingen.

Inom ramen för förstudien genomfördes av denna anledning ett antal initiativ för att attrahera bostadsbolag med aktuella projekt till beställargrupp. För det första nyttjades BeBos, Sveriges Allmännytta och Sustainable innovations kontaktytor. Med detta som utgångspunkt bjöd projektet in till en workshop i två delar för att presentera förstudien, dess resultat, den kommande innovationsupphandlingen och dess erbjudande om stöd till piloter. Stödet formulerades dels som analys av redan genomförda entreprenader samt stöd för att forma kommande upphandlingar i linje med projektets framtagna förfrågningsunderlag.

Beställargrupp innovationsupphandling

Den första workshopen hölls 25/10 och den andra uppföljande workshopen hölls 7/12. Resultatet blev en potentiell beställargrupp med piloter från:

- Botkyrkabyggen
- Svenska Bostäder
- Familjebostäder
- Stockholmshem
- Helsingborgshem

Samt potentiell medverkan från:

- Signalisten
- Härjegårdar
- Nyköpingshem

Flertalet av de deltagande bolagen hade även behov av att få genomförda projekt analyserade med stöd från effektsignaturmetoden. De bolag som anmälde intresse efter dessa workshops var:

- Helsingborgshem
- Stockholmshem
- Haningebostäder

Referensgrupp innovationsupphandling

Under dessa workshops framkom även behovet att följa den kommande innovationsupphandlingen från bostadsbolag som inte ännu har planerade projekt men vill tillgodogöra sig kunskapen. Det beslöts att en referensgrupp ska formars i den kommande innovationsupphandlingen och följande bolag anslöt sig:

- Härjegårdar
- Sandvikenhus
- Nyköpingshem
- Riksbyggen

Referensgrupp fjärrvärmeföretag

Inom ramen för den föregående teknikupphandlingen formades en referensgrupp av fjärrvärmeföretag. Möten i denna referensgrupp följde under två tillfällen inom ramen för förstudien.

Grupperingen bestod av:

- Energiföretagen i Sverige
- Stockholm exergi
- Centigo (Tidigare vid Norrenergi)

- Varbergs energi

Intresset från gruppen kring förstudiens arbete och i synnerhet effektsignaturmetodiken var mycket stort. Sammanfattningsvis så finns goda möjligheter i många fall att utnyttja fjärrvärmelieferantörens data. Men det varierar med fjärrvärmelieferantörens tekniska möjligheter. Det återstår även att besluta vad som är en lämplig väg framåt för att utnyttja energidata vid uppföljning av renovering av fastigheter. En aspekt är att det är bra att kunna se på detta på ett ensartat sätt för att upphandlingarna inte ska drabbas av konflikter. Ett samarbete mellan Sveriges allmännyttan och Energiföretagen för att ta fram ett gemensamt verktyg för energisignatur i upphandlingar skulle kunna vara en väg framåt.

Referensgrupp Mur & Putsföretag

Inom ramen för den föregående teknikupphandlingen formades även en referensgrupp av Mur & Putsföretag. Möten i denna referensgrupp följde under sex tillfällen inom ramen för förstudien.

Grupperingen bestod av:

- Weber
- Sto
- Finja
- Mur & Putsföretagen

Under inledningen av den föregående teknikupphandlingen var grupperingen helt avvisande till den nya affärsmodell och effektsignaturmetodik som presenterades. Detta motstånd luckrades succesivt under teknikupphandlingen upp något och under förstudien har motståndet vänt till ett medhåll om att denna reform är positiv för Mur & putsbranschen.

De stora frågor som diskuterats inom grupperingen har just varit en eventuell branschöverenskommelse kring funktionsgarantier kan slutas. Mur & Putsföretagen har tagit sin avstamp i utmaningarna att föra ut sin egen certifiering Säker fasad och därmed initialt sett utmaningar. Det under förstudien parallella arbetet med Säker fasad har dock verkat positivt på företagets syn på arbetet inom förstudien och arbetet i dessa referensgruppsmöten kunde därför succesivt gå på djupet i dessa frågor. Även om arbetet inom referensgruppen gjort stora framsteg behöver det fortsättas i den kommande innovationsupphandlingen.