BESMÅ

Energimyndighetens nätverk
för energieffektiva småhus

PM

Energieffektivisering för 1 miljard

Utarbetad av

Egil Öfverholm och Kristina Landfors

Granskad av:

Agneta Persson

Stockholm, 2026-10-06

BESMÅ

Energimyndighetens nätverk
för energieffektiva småhus

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING 1

BAKGRUND 1

1.1 SYFTE 1
1.2 METOD 1

2. ANALYS 2

2.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR 2

3. RESULTAT 2

4. DISKUSSION 5

5. FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE 6

6. REFERENSER 6

BILAGA 1 METODIK OCH UNDERLAG 7

BILAGA 2 BETSI 8

1. Inledning

Småhus byggda under perioden 1961-1975 står för en betydande del av energianvändningen i det svenska bostadsbeståndet. Många av dessa hus har en stor lönsam kvarvarande potential för energieffektivisering. För att belysa vilka effekter riktade investeringar kan ge har beräkningar genomförts för drygt 225 000 småhus byggda under den nämnda perioden. I beräkningarna har hänsyn tagits till redan genomförda energieffektiviseringsåtgärder och installerade värmepumpar.

Syftet med analysen är att undersöka hur stor energibesparing som skulle kunna uppnås om 1 miljard kronor investerades i olika kombinationer av energirenoveringsåtgärder. De genomförda beräkningarna omfattar åtgärder i klimatskalet samt installation av värmepumpar. Beräkningsresultaten visar hur olika åtgärdspaket påverkar energianvändningen och vilken besparingspotential som kan uppnås på nationell nivå. Idégivare till projektet är Lotta Bångens som är Generalsekreterare för Energieffektiviseringsföreningen, Eneff.

Bakgrund

1.1 Syfte

Syftet med denna PM är att belysa vilken energibesparingspotential som skulle kunna realiseras om riktade investeringar gjordes i energieffektivisering av småhus byggda under perioden 1961-1975. Promemorian redovisar och jämför effekterna av olika energirenoveringspaket i syfte att ge underlag för bedömningar av hur offentliga satsningar kan bidra till ett resurseffektivare energisystem på nationell nivå.

1.2 Metod

Hur mycket energieffektivisering kan 1 miljard generera? Den frågan har besvarats genom att beräkningar har genomförts för drygt 500 000 småhus byggda under perioden 1961-1975. Av dessa småhus har knappt 30 000 vattenburet värmesystem. Avdrag har sedan gjorts för småhus där värmepump redan har installerats och de småhus där det redan har vidtagits effektiviseringsåtgärder för klimatskalet. Med dessa avgränsningar blev det drygt 225 000 småhus kvar i beräkningsunderlaget. Underlagsmaterialet för småhusen är hämtat från framför allt Boverkets BETSI-rapport samt tidigare genomförda BeSmå- och Anthesis-projekt.

I åtgärdsprogrammen antas klimatskalsåtgärder genomföras först, därefter kompletteras med luft-luft värmepump. För tilläggsisolering av yttervägg och installation av nya fönster har merkostnader tillämpats. Det innebär att beräkningarna utgår från merkostnaden för tilläggsisolering i samband med en fasadrenovering eller merkostnaden för ett fönster med bättre isolerförmåga vid ett fönsterbyte. För övriga åtgärder har totalkostnad använts. Beräkningarna har inte tagit hänsyn till att kostnaderna kan hållas nere med hjälp av bidrag för arbets- eller materialkostnader.

2. Analys

2.1 Beräkningsförutsättningar

Beräkningarna avser småhus byggda under perioden 1961-1975. Urval, avgränsningar, datakällor och kostnadsantaganden beskrivs i avsnitt 1.2 Metod.

Beräkningarna utgår från att 1 miljard kronor investeras i respektive åtgärd eller åtgärdspaket. Resultaten redovisas som uppskattad energibesparing (TWh) och effektbesparing (MW) på nationell nivå.

3. Resultat

Beräkningarna har genomförts genom att analysera vilken energi- respektive effektbesparing som kan uppnås per investerad miljard kronor för olika energieffektiviseringsåtgärder. Resultaten redovisas i Diagram 1 och Diagram 2. Till vänster i diagrammen visas resultaten för de enskilda åtgärderna. Exempelvis beräknas en investering i ytterväggsåtgärder ge en energibesparing på cirka 0,04 TWh/år och en effektreduktion på omkring 8 MW. De fyra staplarna till höger i diagrammen visar de beräknade resultaten för kombinationer av flera åtgärder (från stapeln med rubrik ”Paket klimatskal” och högerut i diagrammet).

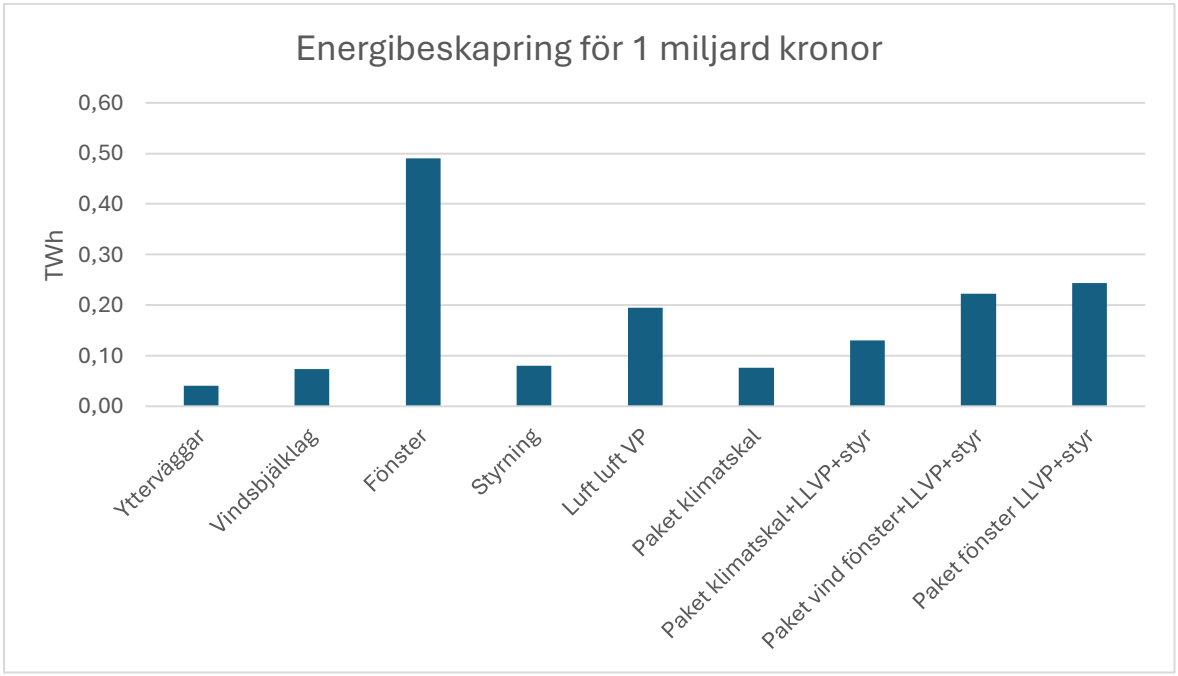

Diagram 1: Beräknad energibesparing i småhus vid en investering av en miljard kronor.

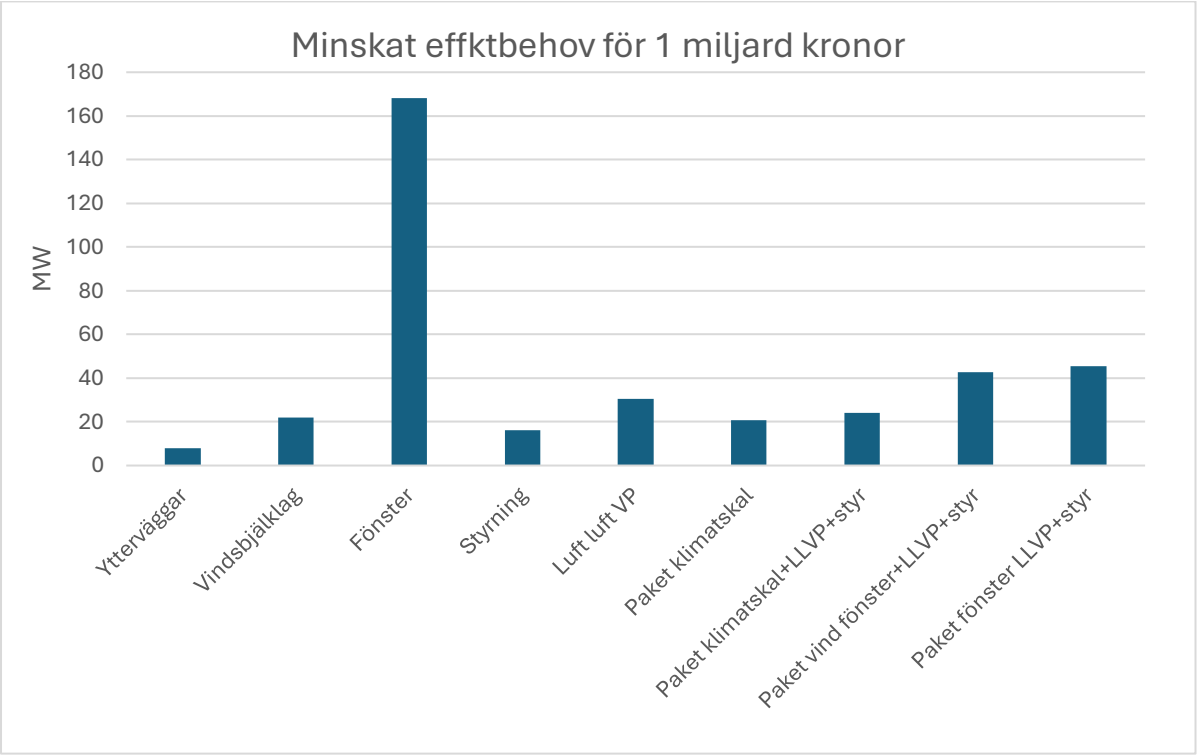

Diagram 2: Beräknad effektbesparing i småhus vid en investering av en miljard kronor.

Energieffektivare fönster utmärker sig som den åtgärd som ger störst energi- och effektbesparing för en investering på miljard kronor. Det bör dock noteras att detta är den enskilt mest lönsamma åtgärden, vilket delvis beror på att investeringen endast avser merkostnaden för att välja ett mer energieffektivt fönster när fönstret ändå behöver bytas. Resultatet speglar alltså inte kostnaden för hela fönsterbytet, utan den extra investering som krävs för att uppnå en förbättrad energiprestanda. Det är också viktigt att notera att en investering i energieffektivare fönster ger upphov till besparingar både i energi och effekt.

Det bör vidare noteras att värmepumpens effektbidrag baseras på verkningsgraden (COP) vid dimensionerande vinterförhållanden, exempelvis omkring -15°C, medan energibesparingen baseras på värmepumpens årsgenomsnittliga verkningsgrad. Eftersom COP normalt är lägre vid låga utomhustemperaturer än som årsmedelvärde blir effektreduktionen relativt sett mindre än energibesparingen.

Eftersom livslängden för tekniska installationer, såsom värmepumpar, generellt är betydligt kortare än för åtgärder i klimatskalet har investeringskostnaden för värmepumpar multiplicerats med tre i analysen. Syftet med detta är att åstadkomma en mer jämförbar beräkningsgrund över den tidsperiod som klimatskalsåtgärderna förväntas vara effektiva (dvs vara i bruk/drift). Det kan diskuteras om detta är den mest lämpliga metoden för att hantera framtida reinvesteringar och deras osäkerheter. Alternativa angreppssätt skulle kunna ge andra resultat, men en sådan analys ligger utanför ramen för denna PM.

Som jämförelse har även en alternativ beräkning genomförts där ingen hänsyn tagits till åtgärdernas olika livslängder. I detta fall har investeringskostnaderna redovisats utan justering för framtida reinvesteringar, vilket innebär att resultaten speglar den initiala investeringen snarare än kostnaden över

åtgärdernas hela livslängd. Jämförelsen ger därmed en bild av hur beräkningsresultaten påverkas av de antaganden som görs kring livslängd och reinvesteringsbehov.

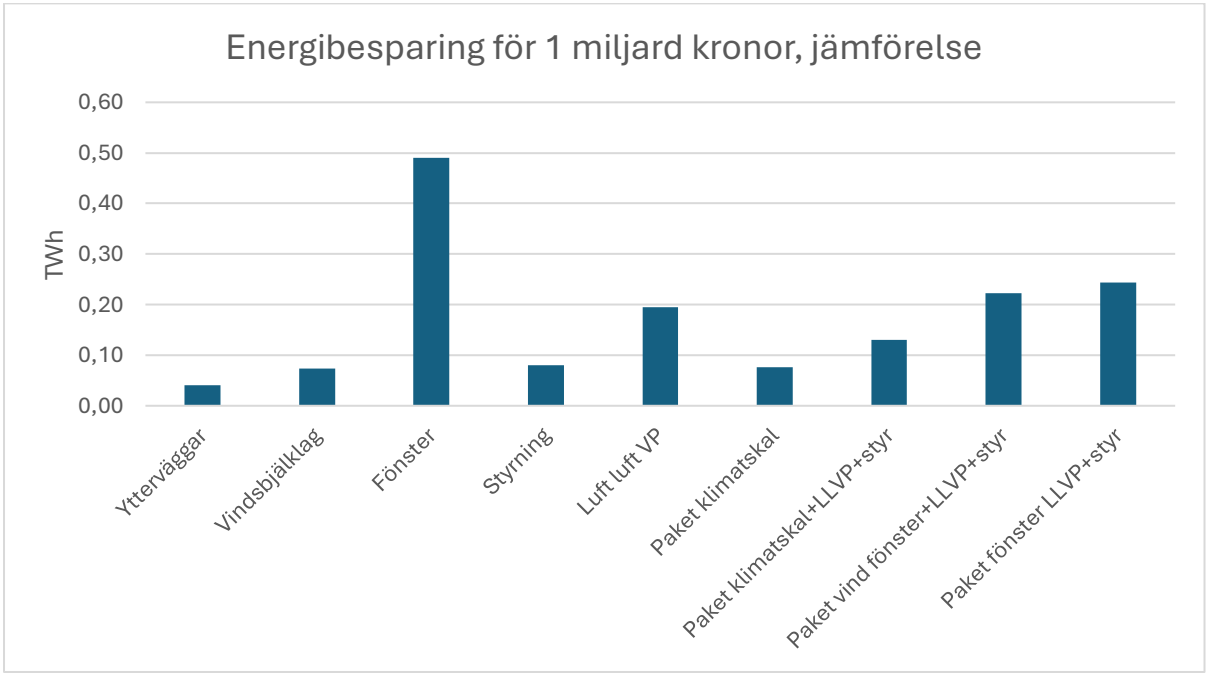

Diagram 3: Energibesparing för en miljard kronor, jämförelse.

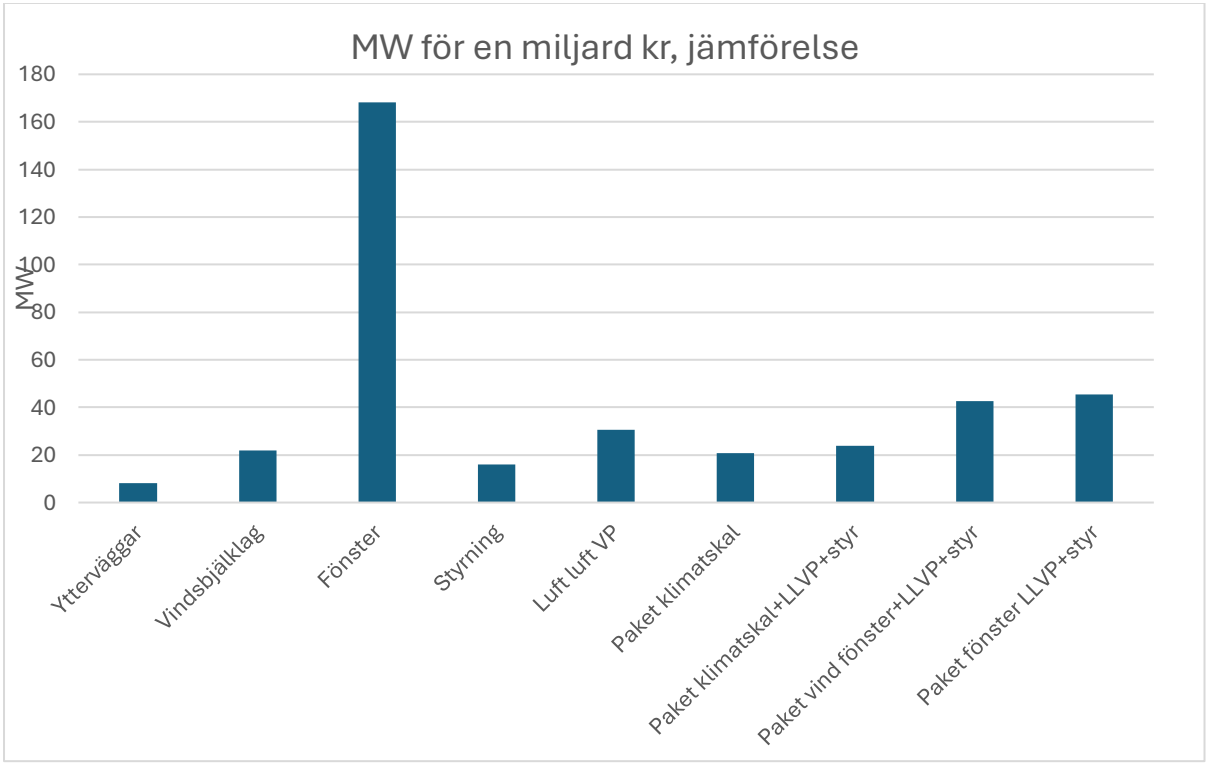

Diagram 4: Effektbesparing för en miljard kronor, jämförelse.

I jämförelsen av den beräknade energi- och effektbesparingen utan hänsyn till åtgärdernas livslängd ändras åtgärdernas rangordning. Den totala energibesparingen för värmepumpar ökar, vilket beror på att investeringskostnaden helt enkelt blir lägre. Skillnaderna blir inte lika uttalade för effektbesparingen som för energibesparingen som en följd av värmepumpens förhållandevis låga verkningsgrad vid riktigt låga utetemperaturer.

4. Diskussion

Att utgå från en investering på en miljard kronor och vad den kan generera i fråga om åtgärder, i stället för en sedvanlig cost-benefit-analys (CBA), ger ett annat perspektiv. Dessa beräkningsresultat kan belysa förhållanden och samband som annars riskerar att förbises, och detta perspektiv kan bidra till en mer nyanserad förståelse av åtgärdernas effekter.

Utfallet av beräkningarna är givetvis beroende av vilka indata man väljer, men och det har ett värde i sig. Olika ansatser i beräkningarna kan visa på olika handlingsalternativ.

Vid en jämförelse av effekterna av klimatskalsåtgärder respektive installation av luft-luftvärmepumpar spelar olika faktorer in. Vid ett strömavbrott kommer en satsning på klimatskalet att förlänga tiden till dess bostaden blir helt utkyld. Buller från en luft-luftvärmepump kan uppfattas som störande. Luft-luftvärmepumpen har sina begränsningar när det gäller värmedistributionen inom huset. I beräkningarna har en täckningsgrad på 0,8 använts. Det vill säga 20 procent av husets värmebehov behöver täckas med elradiatorer. Täckningsgraden är beroende av husets planlösning och termostatinställningar från två olika värmesystem som verkar under en stor spännvidd i utetemperatur. Det krävs följaktligen ett visst mått av både kunskap och tolerans hos de boende.

Andra alternativ som har analyserats men inte redovisats är bergvärmepumpar och uteluftvärmepumpar. Båda alternativen medför extra investeringar i ett vattenburet radiatorsystem i direktelvärmda hus. Genom att bergvärmepumpar och uteluftvärmepumpar också försörjer huset med varmvatten försvårar det jämförelsen med åtgärder i klimatskalet. Ska enbart värmeaspekten ingå i jämförelsen, eller ska både värme och varmvatten ingå? I det senare fallet är metodiken med 1 miljard kronor egentligen inte tillämplig.

Uteluftvärmepumpar är ur investeringskostnadssynpunkt ofta att föredra framför bergvärme. De löser också flera av de ovan nämnda problemen med luft-luftvärmepumpar, dock till en högre investeringskostnad.

För de som utformar och beslutar om energipolitiska styrmedel kan den metodik som har använts i denna analys ha en pedagogisk fördel. ”1 miljard kronor metoden” är intressant ur ett pedagogiskt perspektiv, men de tolkningsproblem som uppstår gällande investeringarnas livslängd och systemgränser (enbart värme, värme och ventilation eller värme, varmvatten och ventilation) behöver hanteras. Beroende på hur valen av beräkningsförutsättningar görs kan olika utfall förväntas.

5. Förslag till fortsatt arbete

Flera områden har identifierats där fördjupade analyser skulle kunna bidra till ökad förståelse av energieffektiviseringsåtgärdernas potential och betydelse för transformationen till ett mer hållbart energisystem.

- Fördjupad analys av fönsteråtgärder. Resultaten visar att fönsteråtgärder både ger stor energi- och effektbesparing per investerad krona. En fördjupad analys bör därför genomföras för att kvantifiera förekomsten av tvåglasfönster i det svenska småhusbeståndet och, om möjligt, koppla resultaten till regionala förhållanden.
- Analys ur ett småhusperspektiv. I stället för att utgå från en investering på en miljard kronor kan analysen kompletteras med scenarier baserade på investeringar som är relevanta för enskilda hushåll, exempelvis 200 000 kronor. Analysen kan med fördel genomföras för olika typer av småhus och byggnadsår för att belysa vilka åtgärder som är mest kostnadseffektiva i olika delar av småhusbeståndet.
- Regional analys av effektbesparingar. Vikten av effektbesparing varierar mellan olika geografiska delar av energisystemet beroende på lokala och regionala förutsättningar. En vidareutveckling av analysen bör därför kvantifiera effektbesparingarna i relation till de fyra svenska elområdena för att synliggöra var åtgärderna kan ge störst systemnytta.
- Samhällsekonomisk analys. Analysen kan breddas genom att inkludera samhällsekonomiska effekter utöver de direkta energi- och effektbesparingarna. Exempel på sådana effekter är förbättrad innemiljö, robusthet vi elavbrott, positiva hälsoeffekter, ökad komfort samt värdet av minskade effektuttag och reducerade kapacitetsbehov i regionala och nationella elnät. En sådan analys skulle ge ett mer heltäckande underlag för prioritering av olika åtgärder.

6. Referenser

Den viktigaste referensen för analysen är Boverkets BETSI underlag, se bilaga 2. Det finns fritt tillgängligt från Boverkets hemsida i form av ett antal filer. Dessa har sammanställts till en databas. (https://www.boverket.se/sv/om-boverket/oppna-data/betsi-oppna-data/)

Anthesis har genomfört ett antal projekt i samarbete med Swedisol (www.swedisol.se). Härifrån har konstruktions- och kostnadsdata hämtats. Kostnadsuppgifter har erhållits från Wikells (www.wikells.se)

En studie för Energimyndigheten ”Minimikrav på energiprestanda Lönsamhetsbedömning och besparingspotential för lokaler, kontor, flerbostadshus och småhus” genomförd av CIT, WSP och Anthesis har varit underlag för övriga indata. (https://www.energimyndigheten.se/remissvar-och-uppdrag/Download/?documentName=Slutredovisning.pdf&id=2245)

Bilaga 1 Metodik och underlag

I ett första steg har en undersökning gjorts med hjälp av BETSI, se bilaga 2, för att identifiera lämpliga småhuskategorier ur ålderssynpunkt och för att se om kategorin är tillräckligt stor för att medge en investering av 1 miljard i enskilda åtgärder, till exempel fönsterrenovering. Analysen resulterade i hus byggda mellan åren 1961 och 1975. År 1975 infördes nya energiregler som medförde bättre klimatskal i de nationella byggreglerna. De nya energireglerna, SBN75, medför också en sämre lönsamhet för åtgärder jämfört med perioden innan.

För att identifiera husens nuvarande status har en prognos gjorts med hjälp av tidigare undersökningar avseende U-värden, Planverket 1975, ELIB 1993 och BETSI 2007–8.

Ursprungligen var tanken att räkna på alla ytterväggsytor, vindsbjälklagytor och fönsterytor. Det visade sig dock vara svårt eftersom ventilation, styrning och värmepumpar beräknas per hus. I stället användes ett typhus i likhet med hur arbetet genomfördes i studien Grön logik. Det valda typhuset är byggt i 1,5-plan med 24 m^2 fönster, 50 m^2 vindsbjälklag och 163 m^2 ytterväggar.

I steg 2 har ett urval av åtgärder gjorts. Energitillförselsystem som även tillgodoser varmvattenbehov har inte tagits med eftersom dessa inte är direkt jämförbara med enbart klimatskalsåtgärder. Vidare har principen med att först minska värmebehovet (förbättrat klimatskal) och sedan dimensionera värmetillförseln, tillämpats. Det innebär att exempelvis bergvärmepumpar blir relativt dyra i förhållande till den energi de behöver leverera. Vissa åtgärder kan implementeras närsomhelst medan fönster och ytterväggar är beroende av att en renovering måste göras av andra skäl, som exempelvis ålder.

Under steg tre har tekniskt underlag från BETSI tagits fram. Detta har kompletterats med investeringskostnader hämtade från Swedisol/Wikells och MEPS rapporten, ”Minimikrav på energiprestanda Lönsamhetsbedömning och besparingspotential för lokaler, kontor, flerbostadshus och småhus” CIT, WSP och Anthesis. Underhållskostnader har inte tagits med i beräkningarna.

Slutligen har energibesparingar beräknats. För klimatskalet beräknas skillnad i U-värde mellan statusen idag och ett målvärde. För ytterväggar till exempel är U-medelvärdet idag för ålderskategorin 1961–1975 0,36 W/m^2C och målvärdet är satt till 0,18. Målvärdet har fått bestämmas av den tekniska lösning som utarbetats av Swedisol. U-värdet 0,36 är ett medelvärde, så ett antal ytterväggar är åtgärdade, andra inte. Det ursprungliga U-värdet för småhus från denna period torde vara drygt 0,4. Samma metodik har använts för fönster och vindsbjälklag.

Energibehovet har beräknats med 89 000 gradtimmar vilket torde motsvara Mälardalsområdet. Utfallet för övriga geografiska områden i Sverige har inte beräknats.

För luft-luftvärmepumpar har ett COP på årsbasis satts till 3,5°C och vid dimensionerade utetemperatur, 15°C har COP antagits vara 2.

För luftomsättning har 0,35 liter/sek per m2, detta har behövts för att beräkna värmepumpens last.

Bilaga 2 BETSI

Boverket har med hjälp av besiktningar och enkäter som genomfördes under åren 2007 - 2008 tagit fram en beskrivning av det svenska byggnadsbeståndet. Drygt 800 småhus spridda över landet undersöktes I BETSI-studien. Parametrar med energikoppling som har använts i denna PM är:

- U-medelvärde för byggnadsdelarna ytterväggar, vindsbjälklag och fönster med och utan köldbryggor – för att göra energibesparingsberäkningar
- Fasadmaterial – för att utesluta tegel och natursten
- Ytor - för ytterväggar, vindsbjälklag och fönster
- Byggnadens ålder
- Byggnadens värmesystem
- Taklutning – för att kunna utesluta byggnader med dålig åtkomst till vindsutrymme
- Uppskalningstal till nationell nivå för varje byggnad - för att beräkna potentialer

,

Om BeSmå

BeSmå är ett av flera behovsägarnätverk som finansieras av Energimyndigheten. Energimyndigheten har det övergripande ansvaret för energiomställningen i Sverige. Med forskning och innovation bygger vi upp den kunskap och kompetens som behövs och utvecklar lösningar som kan accelerera omställningen.

Syftet med BeSmå är att driva utveckling och vara en arena för att minska energianvändningen i småhussektorn. Nätverket är öppet och inkluderande för professionella aktörer som verkar för en energieffektiv småhussektor och medlemmarna bidrar med finansiering till nätverket i form av egen tid.

Resultat och slutsatser som beskrivs är BeSmås egna.

BeSmås mål är att:

- Minska behovet av energi i form av värme och el i småhussektorn, och samtidigt arbeta för en minskad påverkan på klimatet ur ett livscykelperspektiv.
- Minska småhusbeståndets belastning på energisystemet genom att bland annat möjliggöra för ökad flexibilitet i elnätet, effektutjämning och minskat effektbehov.
- Utveckla metoder och verktyg för att undanröja hinder och dra nytta av drivkrafter för en resurseffektiv energianvändning i småhussektorn.
- Skapa förutsättningar för tidigare marknadsintroduktion av system och produkter som möjliggör för en resurseffektiv energianvändning.
- Skapa förutsättningar för lönsam energieffektivisering med bibehållen eller förbättrad inomhusmiljö.

Information om våra aktiviteter, förstudier, projekt med mera finns på www.energieffektivasmahus.se

BeSmå koordineras av

Anthesis

Med finansiellt stöd från

Energimyndigheten