

Energideklarering av bostadsbyggnader

Förslag till svensk metodik

Huvudrapport – förkortad version



Rapport till Energimyndigheten
Projektledare Eje Sandberg
ATON Teknikkonsult AB

Förord

Föreliggande rapport utgör en redovisning av uppdraget att ta fram en metodik för energideklarering av bostäder. Uppdraget har genomförts på uppdrag av Statens energimyndighet/Utreddningen om byggnaders energiprestanda (N 2003:12). I denna version till Energimyndigheten har rapporten förkortats något, eftersom delar av det diskuterande underlaget som ingick i rapporten till Utreddningen om byggnaders energiprestanda nu utelämnats. Den som önskar ta del även av dessa hänvisas till överlämnad rapport till utredningen (N 2003:12).

Eje Sandberg, ATON Teknikkonsult, har varit utredningens projektledare, men också ansvarat för den del av arbetet som behandlar energideklarering av flerbostadshus. För energideklarering av småhus har Agneta Persson, ÅF-Process, ansvarat. Lotta Bångens, ATON Teknikkonsult AB, har arbetat som projektsekreterare i uppdraget samt med belysning. Projektet har även innefattat en rad arbetsgrupper med följande personer:

- Per Wickman, ATON Teknikkonsult, ventilation
- Farhad Basiri, Meta, fastighetsautomation
- Jens Lars, Elspargruppen, värmeproduktion
- Nikolaj Tolstoy, WSP, klimatskärm
- Per Forsling, Meta, värmedistribution och varmvatten
- Per Levin, Carl Bro, klimatskärm
- Per-Olof Carlsson, ACC, klimatskärm
- Ronny Axelsson, Vega Energi AB
- Johan Lindberg, Vega Energi AB

Till projektet har två referensgrupper knutits, en för flerbostadshus och en för småhus. Följande personer har deltagit i referensgrupperna:

Flerbostadshus:

Lennart Berndtsson, HSB
Hans Fischer, Funktionskontrollantern i Sverige (Funkis)
Jan Lemming, Föreningen Sveriges Energirådgivare
Bengt Wånggren, Fastighetsägarna
Gunnar Wiberg, SABO

Småhus:

Peter Bennich, Konsumentverket
Jan Lemming, Uppsala kommun
Mats Samuelsson, Anticimex
Marie-Louise Sigemalm, Mäklarsamfundet
Jan Söderström, Villaägarnas Riksförbund

Stockholm den 24 maj 2005

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	8
1.1 Uppdraget	8
1.2 Byggnaden i ett systemperspektiv	8
1.3 Definitioner och begrepp	9
2 Energiprestanda	10
2.1 Energiprestandamåttet	10
2.2 Mätvärden energianvändning	14
2.3 Normalisering	16
2.4 Normalårskorrigerering	16
2.5 Osäkerheter i prestandavärdet	16
2.6 Referensvärde	17
3 Energideklarering av nya byggnader	18
3.1 Validering av energiprestanda för småhus	18
3.2 Validering av energiprestanda för flerbostadshus	18
4 Energideklarering av befintliga bostadsbyggnader	20
4.1 Förutsättningar och utgångspunkter	20
4.2 Deklarering av småhus	26
4.3 Deklarering av flerbostadshus	28
4.4 Samordning med obligatorisk ventilationskontroll (OVK)	29
4.5 Åtgärdsförslag	31
5 Förenklat förfarande för flerbostadshus	35
5.1 Bakgrund	35
5.2 Förslag till förenklat energideklarationsförfarande	36
5.3 Deklarationens varaktighet	36
5.4 Förenklad beräkningsmodell	38
5.5 Inriktningsförslag	40
6 Sammanfattning – teknikdelsrapporter	41
6.1 Resultatöversikt – metoddelar	41
6.2 Resultatöversikt – teknikdelsrapporterna	42
7 Verktyg och hjälpmedel	44
7.1 Småhus	44
7.2 Flerbostadshus	44
8 Kompletterande utredningsbehov	46
9 Kunskapskrav på oberoende expert	47
10 Fortsatt samverkan mellan leverantörer och genomförare	49
11 Referenser	50
Bilagor	51
Bilaga 1 Indata för normal användning	51
Bilaga 2 Åtgärdsmodell	55
Bilaga 3 Beskrivning av typfönster	57
Bilaga 4 Teknisk livlängd	59

Sammanfattning

Alla byggnader ska från och med januari 2006 enligt EG-direktiv 2002/91/EG i samband med försäljning, uthyrning eller renovering ha en energideklaration som är högst tio år gammal. Denna rapport utreder metoder för energideklaration av bostäder med tonvikt på besiktning och beskrivningsdata för åtgärder. Vi har i uppdraget studerat både småhus och flerbostadshus.

Energiprestanda

I energideklarationsarbetet ingår såväl bestämning av byggnadens energiprestanda som att ta fram förslag på lönsamma energieffektiviseringsåtgärder i den enskilda byggnaden. Energiprestandavärdet ska enligt direktivet återspegla energianvändningen utifrån byggnadens förutsättningar under normal användning. För småhus föreslås energiprestanda baseras på *beräknad* energianvändning, medan energiprestanda för flerbostadshus föreslås baseras på *verklig* energianvändning. I de fall uppgifter om verklig energianvändning ej finns tillgängliga får energiprestanda baseras på beräknad energianvändning även för flerbostadshus.

Den energianvändning som ska ingå i beräkningen av energiprestanda ska i småhusfallet innefatta energi för uppvärmning, varmvatten, hushållsel och driftsel för normalt bruk. För flerbostadshus föreslås att el till fastighetsdrift ska ingå istället för hushållsel. För befintliga flerbostadshus föreslås att normalisering av den verkliga energianvändningen begränsas till normalårskorrigerering för uppvärmningsdelen.

I en annan utredning har föreslagits att som fördelningsarea ska den yta användas som föreslagits i den europeiska standarden för energiprestanda. Denna area,

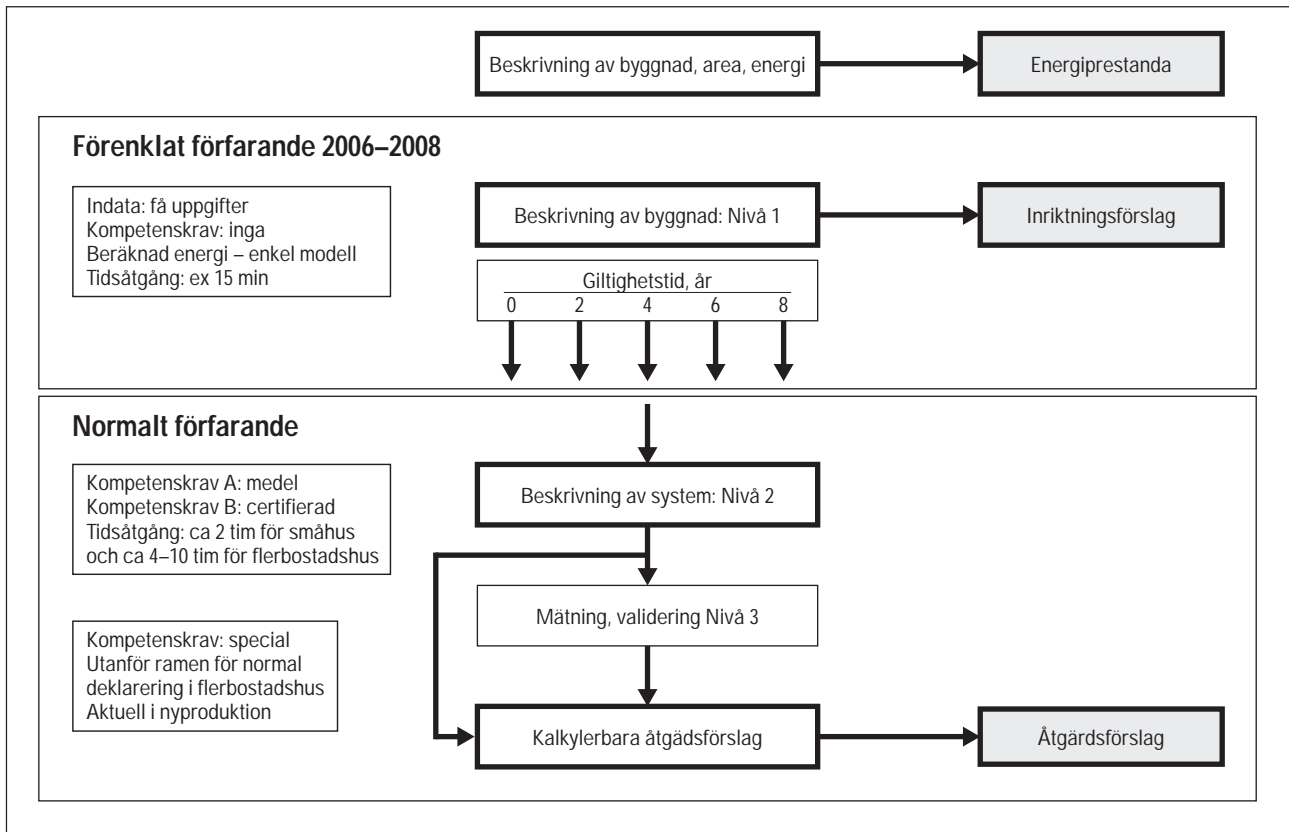
här kallad energifördelningsarea (EFA) som energiprestanda ska bygga på ska i första hand vara uppmätt area. I de fall sådana uppgifter inte finns tillgängliga i samband med energideklarationen får EFA uppskattas med utgångspunkt från tillgängliga uppgifter om boarea, lokalarea, biutrymmesarea och övrig area (BOA, LOA, BIA, ÖVA). De schablontal som i sådana fall används för att uppskatta energifördelningsarean ska vara så konstruerade att de ger husägaren ett incitament att vid lämpligt tillfälle ta fram en korrekt uppmätt energifördelningsarea.

Validering av nyproducerade bostäder, såväl småhus som flerbostadshus, ska enligt Boverkets utkast till nya byggnadsregler baseras på uppmätt energi efter minst 12 månaders drift. Valideringen föreslås i denna utredning baseras på årsmätning av tillförd energi till uppvärmningssystem, fastighetsel, hushållsel samt varmvattenanvändning. Valideringen bör även inkludera i utredningen föreslagna punkter för att minimera skillnader i energianvändningen till följd av skillnader i brukarvanor.

Deklarationens omfattning

Alla bostadsbyggnader som ska energideklareras bör följa en gemensam metodik för att beräkna byggnaders energiprestanda, beskriva byggnadernas förutsättningar för olika åtgärdsförslag, samt för att beräkna och beskriva lönsamheten för enskilda åtgärdsförslag och åtgärds paket. Inledningsvis finns en möjlighet för flerbostadshus till ett förenklat deklarationsförfarande. Möjligheten till förenklad energideklaration gäller inte småhus.

I figur 1 illustreras utredningens förslag till metod för energideklaration av bostadsbyggnader där det förenklade förfarandet endast avser flerbostadshus.



Figur 1. Metodbeskrivning för föreslaget förfarande för energideklarerat av bostäder.

För besiktningssarbetet föreslås tre beskrivningsnivåer, varav den tredje i normalfallet är en fördjupad frivillig nivå. Dessa nivåer är:

- Nivå 1 Översiktlig beskrivning.
- Nivå 2 Normal beskrivning uppdelat på en del med enkla beskrivningsdelar och en del där värderande eller expertgrundade uppgifter lämnas (energiexpert).
- Nivå 3 Kompletterande analyser, mätningar med mera som normalt endast är aktuellt för validering av nyproduktion.

Bestämning av energiprestanda för flerbostadshus sker med indata som lämnas samtidigt med beskrivningsdata för nivå 1, vilket föreslås ske i en webbaserad deklarerat. Det förenklade deklareringsförfarandet avser perioden 2006 till och med 2008, men det kan vara aktuellt att använda nivå 1 för delar av energideklareringsarbetet även efter 2008.

Utöver nivå 2 kan en fördjupad analys enligt en tredje nivå föreslås av besiktningsförrättaren som en rekommenderad frivillig fördjupning, till exempel att en pannkontroll bör genomföras. För småhus föreslås alltid normal besiktning, vanligtvis med en gemensam beskrivningsnivå för alla systemdelar. Beskrivningsnivån anpassas för olika systemdelar beroende på dess sparpotential.

I denna utredning har beräkningsmetodik och metodförslag anpassats till CEN WI 14 med månadsmedelvärden.

Förenklat förfarande

Det finns starka motiv för att under en övergångsperiod möjliggöra ett förenklat förfarande vad avser framtagning av åtgärdsförslag för att minska behovet av utbildade energiexperter. Därmed undviks initiala problem i fråga om utbud och efterfrågan för certifierade energiexperter och utrymme ges för erforderlig kompetens- och metodutveckling.

En differentierad giltighetstid föreslås så att en jämn nivå på energideklareringsarbetet åstadkoms för den kommande tioårsperioden. Byggnadens energiprestanda föreslås vara det huvudsakliga kriteriet som avgör giltighetstiden, men för de fastighetsägare som arbetar seriöst med uppföljningar av inneklimat och månadsvis energianvändning ska även detta ges ett visst värde. Baserat på de data som husägaren själv lämnar via ett webb-gränssnitt erhålls inriktningsförslag för energieffektiviserande åtgärder.

Beräkning av åtgärders energibesparing

Arbetsinsatsen för att inventera och analysera möjliga energisparåtgärder utgör den stora kostnadsposten i deklareringsarbetet. Av betänkandet *Energideklarerat i byggnader* (SOU 2004:109) framgår av lönsamhetsanalysen att själva besiktningskostnaden är en tung kostnadspost och måste minimeras, speciellt för småhusfallet. En annan utgångspunkt har varit att metodiken för bostadssektorn bör anpassas till besiktningsförrättare med relativt begränsade tekniska kunskaper. Även om man är

mycket kunnig inom ett av de olika teknikområden som berörs är man inte det inom alla övriga. Utredningens målsättning har därför varit att om möjligt utveckla en metodik anpassad till personer som inte nödvändigtvis är experter inom alla de berörda delområdena och med ett relativt begränsat tidsutrymme. För de mest vanligt förekommande lönsamma åtgärderna beskrivs dessa på ett så väldefinierat sätt att åtgärdernas kostnader, prestanda och förutsättningar kan hanteras med enklare schablonvärden och ett begränsat antal besiktningsdata. Självklart ska dessa ”definierade” åtgärder kunna kompletteras med energiexpertens egna. Fördelen är dock att åtgärderna blir kalkylerbara även utan mättingsinsatser och utan att för varje åtgärd ta in kostnadskalkyler, offerter etc. eftersom de baseras på valda schablonvärden. Med detta som underlag vaskas lönsamma åtgärder fram. För dessa bör husägaren sedan gå vidare med att ta in anbud, komplettera med bättre underlag där så krävs eller gå vidare med mättingsinsatser som ger högre precision.

Denna metodik innebär att en del av arbetsinsatsen flyttas från det sextiototal personer som dagligen upprättar energideklarationer för flerbostadshus och det hundratal som deklarerar småhus, till en centralt framtagen kunskapsdatabas i form av datoriserade besiktningsmallar och schablonuppgifter på ett antal typiska åtgärdsförslag. För att rationalisera fältarbetet på några 100 manår per år krävs några få manårs arbetsinsats central.

Med denna utgångspunkt blir syftet för de konkreta åtgärdsförslagen att visa på möjliga lönsamma åtgärder och stimulera husägaren att gå vidare med att ta in kostnadsförslag eller konsultstöd för att närmare utreda förutsättningarna där så behövs.

Om åtgärdsförslagen ska rekommenderas av energiexperten eller bara anges som ”möjliga åtgärder att överväga” är en ansvarsfråga som inte närmare har utretts inom ramen för uppdraget. Med tanke på att åtgärdsförslagen omfattar ett antal skilda tekniska områden vars förutsättningar studerats på kort tid med ”mallade” hjälpmedel kan knappast utfästelser om åtgärdernas investeringskostnader och därmed dess ekonomi göras. Istället bör förslagen ses som beräkningsexempel baserade på inventerade data och schablonkostnader. Frågan om åtgärdsförslagets status bör diskuteras mer ingående.

Konceptet med ”mallade” åtgärdsförslag bygger på att det finns lönsamma åtgärder, som husägaren är okunnig om eller av andra skäl inte förmått sig att studera närmare. Om det istället visar sig att lönsamma åtgärder huvudsakligen ligger i att hitta fel eller brister i den befintliga driften, för vilket en betydligt mer specialiserad expertkompetens med kompletterande mätinsatser krävs, så bör utvecklingen istället drivas mot högre kompetenskrav och mer ingående besiktningsdata. Om slutligen de lönsamma åtgärderna huvudsakligen finns i samband med större renoveringar, så är deklaraionsinstrumentet sannolikt mindre framgångsrikt och krav på kompetenta besikt-

ningar före renovering i kombination med minimikrav ett viktigare instrument. Framtida utvärderingar får visa vilken inriktning utvecklingen bör ta.

Lönsamhetsberäkningar

För småhus och flerbostadshus föreslås en enkel variant av LCC (livscykelkostnadskalkyl) utan ränta (enligt dansk modell). Motivet för en så förenklad modell är att den bedöms som enkel för den enskilde fastighetsägaren att ta till sig. LCC-modellen i sin helhet bedöms för krånglig för bostadssektorn. Lönsamhetsgränsen för denna beräkningsmodell föreslås till:

$$\frac{\text{Livslängd} \times \text{Årlig besparing}}{\text{Investering}} > 1,33$$

Förslaget innebär att en åtgärd med en livslängd på 20 år som har en återbetalningstid på 15 år ligger på lönsamhetsgränsen. Detta motsvarar en LCC-kalkyl med en real kalkylränta på fyra procent och en årlig energiprishöjning på en procent per år.

Investering – total- eller merkostnad?

Vissa åtgärder är så lönsamma att de kan bära hela kostnaden för den nya utrustningen. Andra åtgärder är endast lönsamma när utrustning ändå ska bytas ut. När lönsamheten beräknas vid energideklareringen är det för vissa åtgärder helt avgörande om fastighetsägaren står i begrepp att genomföra renovering av sin fastighet. Här skiljer sig förhållningssättet mellan olika delområden. För att underlätta kommunikationen med den enskilde husägaren föreslås en förenklad kalkyl som tillämpar totalkostnad för alla åtgärder där befintlig utrustning har en kvarvarande livslängd längre än fem år.

För de åtgärder där antingen den kvarvarande tekniska livslängden är mindre än fem år eller bedömt skick är sådant att åtgärd måste ske inom fem år föreslås att det först testas om åtgärden ändå är lönsam utan hänsyn till tvingande alternativ. Om så inte är fallet ska en merkostnadskalkyl tillämpas. I resultatet föreslås för dessa åtgärder även att den tillämpade alternativkostnaden anges och vad den totala investeringskostnaden uppskattas till.

Innemiljö

Utgångspunkten för utredningen har varit att inga åtgärder får föreslås som sannolikt innebär en försämrad innemiljö. Vidare föreslås att energibesparande åtgärder som kan försämra innemiljön förses med varningstext. Utredningen föreslår att besiktningsförrättaren inte ska notera tecken på en dålig innemiljö annat än i de fall de utgör hinder för tänkbara åtgärder. Skälet till detta är att en sådan notering kan leda den enskilde husägaren att tro att en fullständig innemiljöutredning har genomförts i samband med energibesiktningen och att detta kan leda till tolkningsproblem. Möjligheten att notera eventuella miljöanmärkningar under en rubrik ”övriga kommentarer”, kompletterad med en

tydlig text att en inomhusmiljöanalys inte har genomförts, bör studeras vidare utifrån ansvarsfrågan. Innomhusmiljön bör beaktas genom att energibesiktningen samordnas med en miljöbesiktning baserad på genomarbetade metoder och besiktningens protokoll. Merkostnaden för kunden lär bli relativt marginell. En kompletterande utredning över hur en inomhusmiljöutredning kan samordnas med energideklarationen rekommenderas starkt.

Utveckling av metodik och uppdatering av åtgärdskostnader

I denna utredning har parallellt med den övergripande metodiken för bostadsbyggnader också utvecklats metoder och angreppssätt för den fältmässiga besiktningen inom följande teknikområden: klimatskärm, ventilation, värme, produktion, elanvändning och byggnadsautomation.

Därmed har den övergripande metodikens angreppssätt och förslag stämts av med den praktiska metodiken. Dessa mer tekniska studier indikerar att utredningens arbetshypoteser håller, men att det kvarstår en inte oväsentlig arbetsinsats innan färdiga besiktningens anvisningar och besiktningshjälpmiddel finns framme. De tidsuppskatt-

ningar för besiktningens arbete som teknikutredningarna uppskattar indikerar att den tidsram som angavs i betänkandet kan klaras för flerbostadshus. För småhus krävs en mer detaljerad analys av tidsåtgången för klimatskärmens kalkyler och hur besiktningen av denna kan rationaliseras ytterligare.

Årligen kommer bostadshus att besiktigas till betydande belopp. Centrala utvecklingsinsatser som leder till högre kvalitet, bättre åtgärdsförslag och snabbare och effektivare deklarationsinsatser är därför motiverade och har varit en utgångspunkt i föreliggande utredning. Metodik och hjälpmedel bör även fortsättningsvis utvecklas i en kontinuerlig kunskapsprocess där erfarenheterna från fältet tas tillvara och där uppgifter på pris och prestanda uppdateras.

Obligatorisk ventilationskontroll (OVK)

Utredningen föreslår en anpassning av tidpunkterna för OVK för att passa intervallen för energideklarationen. Vidare föreslås för bostäder att OVK-förrättaren som ju har specialkompetens för ventilationsfrågor kompletterar OVK med vissa besiktningens punkter som sedan används i energianalyserna.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Uppdraget avser framtagning av metoder för en effektiv bestämning av bostadsbyggnaders energiprestanda. Underlaget från detta metodprojekt ska möjliggöra senare framtagning av praktiskt användbara hjälpmedel vid energideklareringar.

Arbetet ska visa hur typiska byggnader och dess förutsättningen kan beskrivas och energiberäknas på ett rationellt sätt, så att åtgärdsförslag kan föreslås och lönsamhetsberäknas.

Arbetet har genomförts mycket skyndsamt och avrapporterats 12 veckor efter beställning.

Ett motsvarande metodprojekt för lokalbyggnader har genomförts av en annan konsultgrupp med vilken utredningen haft täta kontakter och avstämningar i praktiskt möjlig utsträckning.

Arbetet har också stämts av med en parallell utredning om vad som ska ingå i deklareringshandlingen och vad prestandavärdet ska representera.

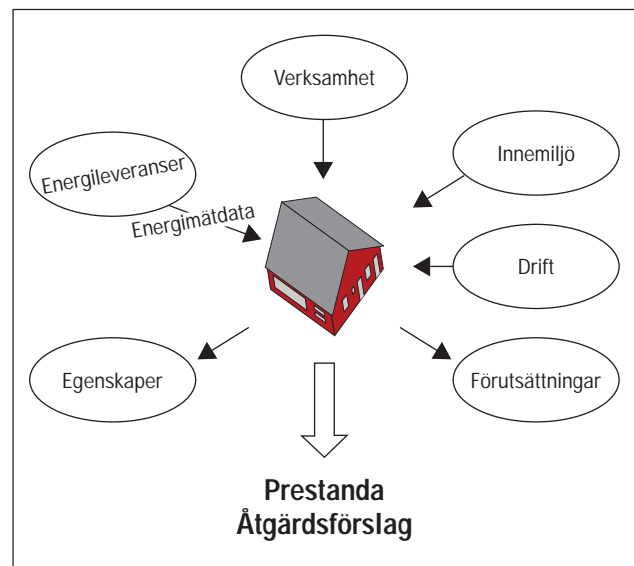
Ett antal metodfrågor väcks i de olika CEN-utkasten som arbetet ska förhålla sig till för de olika teknikområdena. Någon systematisk genomgång av de olika CEN-standarderna ingår dock inte i utredningen. CEN-utkasten har varit tillgängliga för utredningen först under utredningens senare del.

Parallellt med den övergripande metodstudien har som stöd och underlag även detaljerade metodstudier genomförts för bostadsbyggnadens viktigare delsystem. Dessa avrapporteras som underlagsrapporter till denna rapport.

1.2 Byggnaden i ett systemperspektiv

En byggnad är ett komplext system att energideklarerar där många dimensioner ska hanteras. Bland dessa dimensioner kan bland annat följande nämnas:

Energimätdata som årsvärden, månadsvärden, timvärden (även varmvattenmätning, kallvattenmätning) ger via normalisering mått på energiprestanda i fallet med flerbostadshus. Tim- och månadsdata kan analyseras för att ge uppdelning på varmvatten och uppvärmning, samt indikationer på dålig drift.



Verksamheten ger vissa normaliseringsförutsättningar och hänsyn till icke byggnadsanknuten energianvändning. Ger också underlag för att beskriva energiåtgång vid ideala förutsättningar (behovsanpassade system).

Driftförhållanden (övervakning, kontroll, automatisering, etc.) ger mjuka data som indikationer på sparpotentialer genom bättre styrning och reglering.

Innemiljö ger kunskap om byggnadens jämförbarhet, men också åtgärder.

Egenskaper hos olika systemdelar ger underlag för beräkning av energianvändning och utgör utgångspunkt för olika åtgärdsförslag.

Förutsättningar hos de olika systemdelarna avgör vilka åtgärder som är möjliga och lämpliga.

Produktionssystem omvandlar eller återvinner energi och ger nyttig energi, förluster och i vissa fall utnyttjningsbara förluster. Verkningsgrad och energimix kan påverkas av hur nettoenergianvändningen förändras genom olika åtgärder (återkoppling), men också förändras genom direkta åtgärder.

1.3 Definitioner och begrepp

Begrepp/Förkortning	Innebörd
Beräknad energiprestanda	Avser byggnadens energiprestanda, baserat på beräknad energianvändning av levererad energi (jfr ”asset rating” i prEN15203). Alternativt begränsat till nettoenergi.
Beräknad justerad energianvändning	Avser byggnadens energianvändning med aktuell verksamhet och där indata justeras inom ramen för uppskattade osäkerhetsintervall för indata och för att ge samma energianvändningsnivå som uppmätt energianvändning. Används som underlag för att beräkna besparingar för olika åtgärdsförslag.
Beskrivningsnivå	Avser omfattningen på de data och förutsättningar som behöver beskrivas för respektive systemdel i byggnaden så att åtgärdsförslag kan presenteras.
Byggnadens energiprestanda	För existerande bostadsbyggnader används summan av all årlig uppmätt energi till fastighetens uppvärmning, drift och varmvattenanvändning dividerat med byggnadens energifördelningsarea (EFA). Alternativt omräknat till nettoenergi.
BIA	Biutrymmesarea, m ²
BOA	Boarea, m ²
BRA _t	Uppvärmad bruksarea över 10 °C, m ²
BTA	Bruttoarea, m ²
CEN	Den europeiska standardiseringsorganisationen.
Deklarationsbesiktning	Den besiktning som sker av en byggnad för att bestämma dess energiprestanda.
Energideklaration	Den handling som är resultatet av en energideklarering.
Energideklarering	Själva processen som i slutänden leder fram till upprättande av en energideklaration.
Energiexpert:	Den certifierade person som får upprätta en energideklaration (att likställa med den person som i direktivet benämns Independent Expert) och även kan genomföra deklarationsbesiktningar.
EFA	Energifördelningsarea, m ² , den area som används för att bestämma en byggnads energiprestanda (i princip BRA, men utan avdrag för större mellanväggar)
Förenklat förfarande – åtgärdsanalyser	Med förenklat förfarande avses en energideklarering där en reducerad beskrivning av byggnadens förutsättningar tillåts och som leder till mer övergripande inriktningsförslag för tänkbara effektiviseringsåtgärder.
Inriktningsförslag	Åtgärdsförslag som baseras på en övergripande beskrivning av byggnaden utan att möjlig besparing kunnat kalkyleras eller kostnadsberäknas.
Livscykelkostnadskalkyl, LCC	En kostnadskalkyl som beaktar åtgärdens totala kostnader i form av investering, drift och underhåll under åtgärdens ekonomiska livslängd.
LOA	Lokalarea, m ²
Lönsamhet	Åtgärder i bostäder där produkten av årlig besparing gånger livslängd dividerat med investering är större än 1,33.
Nettoenergi	Energianvändning före omvandlingsförluster eller energitillskott i pannor, värmepumpar, värmeverk etc.
Normalisering	Korrigerigering av energidata för att återspegla ett normalt år och under normal användning.
Normalårskorrigerigering	Korrigerigering av energidata för att återspegla ett normalt år klimatmässigt.
Referensvärde	Jämförelsevärde som ska underlätta kundens värdering av energiprestandavärdet.
Uppmätt energiprestanda	Byggnadens energiprestanda, baserat på uppmätt levererad energi (jfr ”operational rating” i prEN15203).
Åtgärdspaket	En uppsättning åtgärdsförslag som uppskattats som lönsamma i sin helhet.
ÖVA	Övrig area, m ²

2 Energiprestanda

Förslag:

Energiprestandavärdet ska enligt direktivet återspegla energianvändningen utifrån byggnadens förutsättningar under normal användning.

För småhus föreslås energiprestanda baseras på beräknad energianvändning, medan energiprestanda för flerbostadshus föreslås baseras på verklig energianvändning. I de fall uppgifter om verklig energianvändning ej finns tillgängliga får energiprestanda baseras på beräknad energianvändning även för flerbostadshus.

Energiprestanda föreslås för småhus innefatta energi för uppvärmning, varmvatten, hushållsel och driftsel för normalt bruk.

Energiprestanda föreslås för flerbostadshus innefattar energi för uppvärmning, varmvatten samt fastighetsdrift. För befintliga flerbostadshus föreslås att normalisering begränsas till normalårskorrigerering för uppvärmningsdelen.

Energifördelningsarean (EFA) som energianvändningen fördelas på ska i första hand vara uppmätt area. I de fall uppgift om uppmätt area saknas får EFA uppskattas med utgångspunkt från tillgängliga uppgifter om boarea (BOA), lokalarea (LOA), biutrymmesarea (BIA) och övriga area (ÖVA). Schabloner för EFA ska vara så konstruerade att de ger ett incitament att ta fram korrekt uppmätt värde.

I denna rapport lämnas metodik till bestämning av energiprestanda oavsett denna baseras på levererad energi eller nettoenergianvändning.

Energiprestanda ska återspegla energianvändningen utifrån byggnadens förutsättningar under normal användning. Med normal användning avses för bostäder byggnader som man bor i och med en normal persontäthet och normalt beteende. Alla de data som beskriver normala förutsättningar och som behövs i samband med beräkning av en bostadsbyggnads energianvändning definieras och beskrivs i detta kapitel.

För flerbostadshus har beteenderelaterade uppgifter bestämts så att det kan uppskattas utifrån antal personer, men med möjlighet att göra korrigeringar för avvikande beteende på en mer detaljerad nivå. Detta kan till exempel

vara motiverat i samband med validering av nyproducerade bostadsbyggnader.

Här förslås dock att *normalisering* av byggnadens energianvändning för befintliga byggnader ska kunna göras endast utifrån normalårskorrigerering med hänsyn till väder och uppvärmd area.

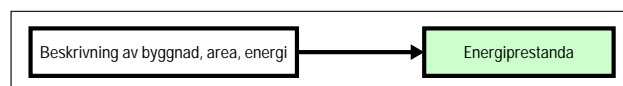
Den energianvändning som byggnadens energiprestanda baseras på ska också kunna jämföras med ett *referensvärde* som återspeglar en byggnad med liknande förutsättningar (se avsnitt 2.6). För bostadsbyggnader med inslag av lokaler viktas byggnadens bostadsdel och lokal-del gentemot motsvarande referensvärden för respektive användningskategori.

Energiprestanda för flerbostadshus föreslås baseras på uppmätt energianvändning där så är möjligt. I småhus är de beteendemässiga skillnaderna mellan olika familjer stora och svåra att korrigera för. Här bedöms beräknad energi ge ett mer rättvist värde.

2.1 Energiprestandamåttet

Utifrån konsumentperspektivet är en korrekt bestämning av byggnadens energiprestanda en viktig utgångspunkt. Olika partsintressen (köpare – säljare/hyresgäst – fastighetsägare) motiverar att vi väljer en säker metod för bestämning av energiprestanda som inte missgynnar köparen (hyresgästen). Oberoendeaspekten är här av central betydelse.

En viktig utgångspunkt för vad som ska ingå i begreppet byggnadens energiprestanda är en avgränsning till det som fastighetsägaren har rådighet över.



Indata energiprestanda

Följande sammanfattande uppgifter för fastställande av fastighetens energiprestanda ska kunna lämnas direkt av en fastighetsägare till ett flerbostadshus via ett webb-baserat förfarande. Småhusägare ska kunna lämna samma typ av uppgifter antingen via en webb-baserad lösning eller på en enkel blankett. De lämnade uppgifterna ska verifieras av den certifierade energiexperten. Kompletterande uppgifter för framtagning av åtgärdsförslag och en

komplett energideklaration redovisas i kapitel 4 och 5. Den som inte kan eller vill lämna dessa uppgifter via detta förfarande kan istället vända sig direkt till en oberoende energiexpert.

Allmänna data: ägare, byggnadsår, i förekommande fall ombyggnadsår etc.

Area och kategori: areauppgifter för respektive kategori (EFA, BOA, LOA, etc.)

Köpt energi: leverantörsuppgifter för värmeenergi, bränslen och el till drift.

Om energiprestandamåttet baseras på nettoenergi, krävs också kompletterande uppgifter om eventuella värmepumpars bidrag till värmebehovet.

Avvikande installationer i flerbostadshus noteras: elvärmade golv och ventilationsfläktar i bostaden.

Det ska vara enkelt att lämna dessa data. Har man bara uppgifter på BOA, men byggnaden också innehåller trapphus, etc. så beräknas dessa schablonmässigt. Men, dessa schabloner innehåller osäkerheter av olika grad. Ju sämre ”kvalitet” på uppgifterna desto större osäkerhet. Denna osäkerhet bör återspeglas i prestandavärdet genom ett rimligt osäkerhetspåslag. Det ska finnas ett värde i att till exempel verklig energifördelningsarea mäts upp. Hur osäkerheter i indata påverkar prestandatalet diskuteras närmare i avsnitt 2.5.

I följande avsnitt lämnas detaljer kring dessa uppgifter, hur de kan kvalitetssäkras av en energiexpert och en diskussion om vilka uppgifter som bör ingå. I utredningen har diskuterats huruvida uppgifterna kan lämnas direkt till myndighetens databas och med en försäkran av uppgiftslämnaren om dess riktighet. Eftersom myndigheten i detta fall är en registrerande myndighet bedöms det inte vara möjligt att med egna energiexperter anlita av myndigheten ”utfärda” deklARATIONEN utan endast att ta emot den. Detta innebär att uppgifterna alltid först måste ”passera” en energiexpert, med möjlighet att kontrollera uppgifternas riktighet (stickprov, rimlighet, etc.). Hur detta tekniskt kan utformas för att bli så smidigt som möjligt kan dock diskuteras vidare. Är det exempelvis möjligt att fastighetsägaren lämnar samtliga uppgifter på en inmatningsplats hos myndigheten eller i en annan databas som myndigheten ställt tillförogande (som service) och att det i steget därpå ”auktoriseras” av ”fristående” energiexperter som därmed överlämnar handlingen till myndigheten. Hur dessa fristående experter ska länkas till uppgiften, finansieras etc. är mer en administrativ fråga som lämpligen myndigheten själv löser.

En detaljerad beskrivningsmall återstår att utarbetas och sker lämpligen efter det att frågan behandlats.

2.1.1 Småhus

Energifördelningsarean (EFA) beräknas som summan av småhusets uppvärmda area, delar av garage som är uppvärmda till minst 10 °C oavsett om garaget är vidhäng-

ande eller fristående, samt delar av vidhängande förråd som är uppvärmda till minst 10 °C.

$$EFA = EFA_{\text{småhus}} + EFA_{\text{garage, } t > 10 \text{ °C}} + EFA_{\text{vidhängande förråd, } t > 10 \text{ °C}}$$

Energifördelningsarea

Energifördelningsarean (EFA), avser utrymmen med en uppvärmning till minst 10 °C för energideklaration av bostäder. EFA överensstämmer väl med bruksarean (BRA) för småhus. Skillnaden mellan EFA och BRA är att EFA innefattar innerväggar tjockare än 30 cm samt schakt medan BRA inte gör det. I fallet småhus bedömer vi denna skillnad vara marginell.

Areauppgift som motsvarar EFA kan för småhus i de flesta fall erhållas från fastighetstaxeringen. Fastighetstaxeringsuppgifterna tar emellertid inte hänsyn till huruvida alla utrymmen är fullt uppvärmda eller ej. I de fall vissa delar av boarean och/eller biarean inte är fullt uppvärmda måste den certifierade energiexperten/besiktningssmannen i samband med besiktningen göra en uppskattning av hur stor andel av den totala EFA som ska användas i samband med bedömning av byggnadens energiprestanda. Vidhängande förråd (eller delar därav) som är uppvärmda till minst 10 °C ska ingå i energifördelningsarean.

I de fall fastighetstaxeringsvärde för area saknas eller bedöms vara uppenbart felaktiga kan arean enkelt tas fram från ritningsunderlag. Detta ska i så fall göras i samband med besiktningen. Fastställande av EFA sker då antingen genom mätning på ritning eller genom uppmätning på plats vid besiktningen.

Garage

Uppvärmde garage antas ingå i den prestandagrundande byggnadsarean i småhusfallet. Detta föreslås gälla oavsett om garaget är vidhängande eller fristående från småhuset. Areor med temperatur under 10 °C ska inte medräknas i prestandavärdet. Om garaget inte är uppvärmt (lägre än 10 °C) ska arean inte räknas in i den area som ska användas för bedömning av småhusets energiprestanda, men eventuell energianvändning för garagedelen ska räknas in i småhusets totala energianvändning (garagets energianvändning är dock sannolikt försumbar i detta fall).

Övriga fristående byggnader

Det finns flera olika typer av friliggande byggnader som kan förekomma i småhusfallet, som till exempel ”friggebodar”. Dessa bedöms sällan vara uppvärmda till mer än 10 °C, åtminstone inte hela uppvärmningssäsongen. För sådana byggnader föreslås att eventuell energianvändning räknas med i byggnadens energianvändning (sannolikt huvudsakligen inom kategorin övrig el), medan arean inte räknas in i det värde som ska användas för att bestämma energiprestanda.

Beräknad energianvändning för småhus

Den verkligt använda energin kan i vissa fall ge en mer rättvisande bild av byggnadens faktiska energiprestanda än en teoretiskt beräknad energianvändning. Den verkligt använda energin som ett mått på byggnadens energiprestanda kan också vara lättare att kommunicera till småhusägare. Den främsta nackdelen med att använda den verkligt använda energin är att det är ett värde som starkt återspeglar brukarens beteende, och skillnaden i energianvändning till följd av brukarvanor mellan två identiska hus kan vara avsevärd.

För småhus föreslås därför att energiprestanda baseras på en beräknad energianvändning med en jämförande avvägning mot den verkliga använda energin i det aktuella huset så långt en sådan jämförelse är möjlig. Uppgifter om verklig använd energi för tre på varandra följande kalenderår ska användas för denna jämförelse.

Den certifierade energiexperten ska vid genomförandet av energideklareringen bedöma huruvida de lämnade uppgifterna om köpt energi förefaller trovärdiga. Om uppgifterna om den verkliga energianvändningen avviker kraftigt för något av de tre åren ska uppgifterna för det året ej tas med vid jämförelsen. Vi rekommenderar att en särskild metodstudie genomförs med syfte att bestämma hur jämförelse mellan beräknad och verklig energianvändning och eventuell justering av energianvändning till följd av normalårskorrigering av den verkliga energianvändningen, olika beteende samt antal personer i hushållet (till exempel för tappvarmvatten och hushållsel) lämpligen ska ske. Se vidare avsnitt 2.4.

I de fall tillfredsställande uppgifter om verklig energianvändning inte finns tillgängliga vid genomförandet av energideklarationen ska beräkning ske utifrån ”försiktiga” schabloner. Det ska löna sig i energideklarationshänseende att kunna visa på trovärdiga uppgifter om verklig energianvändning.

I den beräknade energianvändning som ligger till grund för energiprestandavärdet för småhus ska ingå energi för värme, tappvarmvatten, el för drift av byggnaden samt hushållsel. Den beräkningsmodell som ska användas ska fungera för såväl nybyggda som befintliga småhus och flerbostadshus.

Det förfarande som beskrivits ovan föreslås utvärderas efter till exempel två år och vid behov revideras.

2.1.2 Flerbostadshus

Med flerbostadshusbyggnader avses byggnader med minst 50 procent bostadsarea ($BOA > LOA$) och som har minst tre lägenheter.

I energiprestanda föreslås energi för uppvärmning, varmvatten samt el till fastighetsdrift ingå (inklusive tvättstuga, utebelysning och eventuella garage i anslutning till byggnaden som är anslutna till fastighetens elförsörjning). Det innebär att el till fläktar för grundventilationen placerade i lägenheten ska beaktas som fastighetsdrift liksom

elvärme som matas från lägenheten. Denna elenergi kan beaktas genom schablonpåslag på fastighetsel och noteras i deklareringsarbetet. Fläktar som enbart är påslagna vid matlagning kan man bortse ifrån.

I vissa flerbostadshus finns elvärmade badrumsgolv installerade. Dessa kan dra betydande mängder elenergi och påtagligt bidra till uppvärmningen. Hur mycket denna elvärme påverkar energiprestanda bestäms vid besiktningen av byggnaden. Förekomst av elvärmade golv i bostadsdelen bör därför noteras.

För flerbostadshusbyggnader bestäms byggnadens energiprestanda utifrån den energimängd som levererats till byggnaden, förutsatt att giltiga leveransdata kan uppvisas och den totala uppvärmda arean har angetts. Levererad energi normaliseras och summeras enligt metoder som redovisas i följande avsnitt. Detta sätt att bestämma energiprestanda är förenligt med utkast till standard (prEN 15217). Alternativt omräknas levererad energi till nettoenergi om det senare väljs som uttryck för byggnadens energiprestanda.

Energifördelningsarea

Den area som ska användas vid bestämning av bostadsbyggnadens energiprestanda, har i en annan utredning (Göransson 2005) föreslagits bli arean mätt på varje våningsplan fram till omgivande ytterväggar (klimat-skärmens) insidor. Arean mäts för temperaturreglerade utrymmen avsedda att värmas till mer än 10 °C. Garage i flerbostadshus och lokaler i byggnader föreslås i den utredningen hanteras på samma sätt som anges i byggregel för nyproduktion. Om arean i garage inte ska medräknas för nyproduktion, så bör den inte heller medräknas för energiprestanda.

Denna area kallas här för Energifördelningsarea (EFA). Jämfört med nuvarande Svensk Standard 021053 avses:

All temperaturreglerad bruksarea $BRA(t) = BOA(t) + BIA(t) + ÖVA(t) + LOA(t)$ med eventuellt *avdrag* för garagearea men med tillägg för tvärsnittsarea av lägenhetsskiljande och tjocka innerväggar.

För flerbostadshusbyggnader är kompletterande byggnader för vissa funktioner vanligt förekommande. Detta gäller till exempel såväl varma som kalla *förråd*, *tvättstuga* och *gemensamhetsutrymme*. Då energiprestanda är ett jämförande tal underlättas jämförelsen om dessa funktionsutrymmen ingår oavsett om de är placerade i bostadsbyggnaden eller i ett annex, speciellt om dessa annex vanligen matas med energi och el från bostadsbyggnaden. I annat fall ska dessa byggnader energideklarerat om de har en area överstigande 50 m². Med detta som bakgrund föreslås att energiförsörjningen till dessa ”annex”-byggnader och dess areor inräknas i energiprestandamåttet om byggnaden är uppvärmd. Är de inte uppvärmda tas bara eventuell energi med som är levererad från byggnaden till dessa ”annex”.

Om ett sådant annex försörjer flera byggnader i ett område fördelas dess area och energianvändning på de byggnader de försörjer i proportion till dessa byggnaders EFA. Om ett annex med tvättstuga inte har separat elmätare och försörjer flera byggnader fördelas tvättstugans energianvändning på tillhörande bostadsbyggnader utifrån ett schablonvärde för tvättstugans elanvändning.

Kommentarer och anvisningar:

- För att ett utrymme ska kunna betecknas som ”temperaturreglerat” ställs inget krav på att det måste finnas en uppvärmningsanordning typ radiator eller tilluftsvarme. Detta ska tolkas som att ett utrymme som gränssar till andra temperaturreglerade utrymmen också är temperaturreglerat. En uppvärmd källarvåning med en isolerande klimatskärm, är därmed också att betrakta som uppvärmt utrymme. Vid tolkningsproblem kan följande fråga ställas: är det möjligt att helt kyla ut det ”uppvärmda utrymmet” utan problem för inneklimatet i det uppvärmda utrymmet? Om inte, är utrymmet att betrakta som uppvärmt.
- Arean får beräknas utifrån uppmätning av yttermått (ger BTA), varefter en enkel subtraktion kan göras motsvarande ytterväggarnas tvärsnittsarea.
- Arean kan också bestämmas utifrån tillgängliga uppgifter genom schablonpåslag för följande alternativ:
 $EFA = BOA(t) \times I_{,xx}$ (avser byggnader utan uppvärmda trapphallar och utan biareor).
 $EFA = (BOA(t) + ÖVA(t)) \times I_{,yy}$ (avser byggnader utan biareor).
 $EFA = (BOA(t) + BIA(t) + ÖVA(t)) \times I_{,zz}$
- För byggnader med inslag av lokaler, ska EFA_{lokal} bestämmas separat för EFA_{flbh} , där
 $EFA_{flbh} = BOA(t) / (BOA(t) + LOA(t)) \times EFA$
 $EFA_{lokal} = LOA(t) / (BOA(t) + LOA(t)) \times EFA$

- Area för garage ska eventuellt inte ingå, men energi till garage i byggnaden ska inräknas.

Dessa schablonpåslag ska bestämmas. Schablonpåslaget föreslås väljs så att EFA blir lägre jämfört med mängdning baserat på yttermått för byggnader där ÖVA eller BIA ingår, dvs. det ska finnas incitament för att verkligen mäta upp EFA med hjälp av yttermåttbestämning (BTA). Hur dessa schablonförslag kan tas fram föreslås i kap 8.

2.1.3 Blandfastigheter

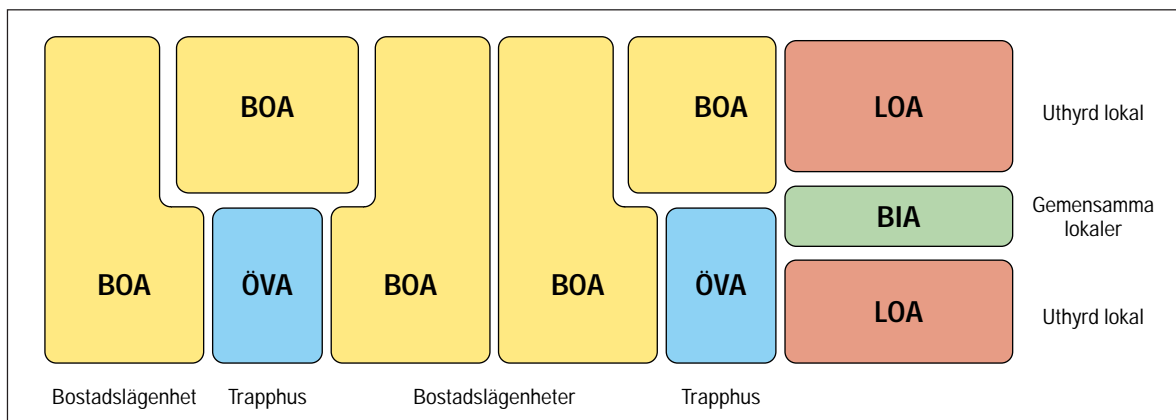
Vid deklarering av flerbostadshusens energiprestanda vid ett förenklat förfarande (se kapitel 5) uppstår frågan hur byggnader med inslag av lokaler ska hanteras. Enligt SCBs byggnadsstatistik har fler än vart femte flerbostadshus över 10 procent lokalarea i byggnaden och mer än vart tionde flerbostadshus har mer än 20 procent lokalarea i byggnaden.

Eftersom det förmodas finnas en brist på kvalificerade besiktningmän inledningsvis föreslås att energiprestanda för lokalarean i bostadsbyggnader ansätts med ett schablonvärde i de flerbostadshus som deklarerar med ett förenklat förfarande. Lokaldelens energiprestanda viktas sedan mot bostadens energiprestanda i proportion till dess area-andel.

Vid energideklarering med ett normalt förfarande, föreslås att även lokaldelen ska besiktigas och då av en besiktningssman som är certifierad för detta, om:

- kyla över 12 kW finns installerad eller
- om lokaldelen (LOA / BOA) utgör mer än X procent av uppvärmd area, samt att lokalarean uppgår till minst 50 m².

Värdet X föreslås bestämmas efter det att metodstudier för bostäder och lokaler genomförts.



Figur 2.1. Bruksarea BRA = Boarea BOA + lokalarea LOA + biarea BIA + övrig area ÖVA.

2.2 Mätvärden energianvändning

Mängd energi som levererats till byggnaden ska bestämmas och användas för:

- beräkning av energiprestanda baserat på uppmätt energi för flerbostadshus
- jämförelse mellan beräknad och verklig energianvändning och kvalitetssäkring av beräknad energianvändning för småhus
- deklarerat av mängd köpt energi av olika energislag som underlag för att en köpare ska kunna beräkna byggnadens energikostnader (konsumentperspektivet)

Om energileveransdata saknas måste energiprestanda istället baseras på beräknad energianvändning

Omvandling från volymmått för olika energislag ska enligt CEN-standard (prEN15203) ske utifrån bränslets bruttokaloriinnehåll. Det bör uppmärksammas på att detta förslag avviker från svensk praxis, men gör harmonisera de jämförelser möjliga. En nationellt framtagen tabell över bränslenas bruttokaloriinnehåll rekommenderas, men underlag finns i annex F prEN15203.

2.2.1 Småhus

Uppgifter om verklig använd energi, om möjligt för tre på varandra följande kalenderår, ska användas för jämförelse och kvalitetssäkring av beräknad energianvändning.

För att ge nödvändigt underlag för jämförelsen mellan beräknad energianvändning och verklig använd energi ska värden för uppvärmning och varmvatten enligt tabell 2.1 redovisas.

Energislag	Sort
Elenergi	kWh
Fjärrvärme	kWh
Olja	m ³
Träflis	m ³ alternativt ton
Träpellets	ton
Torv	m ³
Naturgas	m ³

Tabell 2.1. Levererad energi – bostadsbyggnader.

Elenergi ska inkludera hushållsel.

Där ved används får besiktningsförrättaren göra en kvalificerad bedömning baserad på småhusägarens uppgifter och tillgång på egen ved i kombination med beräkning av byggnadens energianvändning.

2.2.2 Flerbostadshus

Energiprestanda baseras om möjligt på uppgifter om levererad energi. De kostnadsrelaterade uppgifterna (effekt, säkringsstorlek, flöde, returtemperatur) utesluts för att inte öka på datainmatningen mer än nödvändigt. Denna fråga bör stämmas av med Svensk Fjärrvärme.

Exempel på uppgifter som också krävs om kostnadsaspekterna ska beaktas utöver den rörliga energikostnaden och som varierar en hel del mellan olika leverantörer, vilket försvårar en gemensam indatamodell.

Effekt vinter	kW (beräknat utifrån leverantörens debiteringsmodell)
Abonnerad effekt	A (säkring)
Fjärrvärme	kWh perioden xx – xx (vinterperioden)
Fjärrvärme	kW (beräknat utifrån leverantörens debiteringsmodell)
Fjärrvärme	m ³ (där flödestaxa tillämpas)

För att ge nödvändigt underlag ska värden för uppvärmning och varmvatten enligt tabell 2.1 ovan redovisas för den senaste helårsperioden och om möjligt (önskvärt) för den senaste treårsperioden. Finns treårsvärden tillämpas medelvärde för dessa.

Omvandling från volymmått för olika energislag ska enligt CEN-standard (prEN15203) ske utifrån bränslets bruttokaloriinnehåll.

Levererad elenergi i tabell 2.1 avser för flerbostadshus enbart el till elpanna. Därtill ska separat redovisas el till fastighetsdrift:

Fastighetsel	kWh
--------------	-----

El till eventuella värmepumpar måste deklarerat som separat uppgift. I de fall el till värme ingår i uppgiften för fastighetsel, måste det noteras.

Om *nettoenergi* ska utgöra energiprestandamåttet krävs något av alternativen:

- Uppmätt årlig energileverans från värmepumpen.
- Uppmätt avgiven värmeeffekt + avläst drifttid per år.
- Effekt till kompressor + avläst drifttid per år (dokumentation om värmepumpen krävs).

Samtliga värden omräknas sedan till nettoenergi med hjälp av schablonvärden för de olika produktionssystemen. Saknas underlag för något av redovisningsalternativen för värmepumpar enligt ovan, så behöver anläggningen besiktigas.

Det räcker alltså inte med en notering av fastigheten har en värmepump installerad och i drift. Det är inte tillräckliga uppgifter för att bedöma hur mycket av fastighetsel som via värmepumpens omvandling bidrar till minskad brutto energianvändning eftersom drifttider och prestanda skiljer sig allt för mycket åt mellan olika anläggningar.

2.2.3 Byggnader på samma fastighet

Garage vars energiförsörjning (el eller värme) är ansluten till aktuell byggnad noteras i deklARATIONEN (inklusive anslutet garage).

Flerbostadshus: Är garaget en del av byggnaden ingår alltid energileveranserna till garaget i byggnadens energiprestanda, även om arean inte skulle medräknas och oavsett om separata energimätare till garagedelen finns eller inte. (Detta är en konsekvens av Boverkets förslag att garageytan inte ska medräknas).

Småhus: Energianvändning för garage ingår alltid i beräkningen av byggnadens energiprestanda.

Fördelning av värme inom eget distributionsnät

Flera byggnader på samma fastighet är vanligt förekommande. Saknas separata mätare fördelas uppmätt energi-användning i fastighetens värmecentral på respektive byggnad utifrån dess andel av värmefördelningsarean. Villkoren för en sådan enkel fördelning är att följande förhållanden råder:

- samma verksamhet (bostäder)
- samtliga byggnader deklarerar vid samma tillfälle
- samma byggnadsperiod: 10 årsperiod
- likartade konstruktions- och installationslösningar (till exempel frånluftsventilation)
- skalfaktorn (A_{omg} / BRA) för den minsta byggnaden inte är mer än 25 procent större än den största byggnaden.

En större avvikelse på skalfaktorn är acceptabel om det är samma ägare till samtliga byggnader och om dessa deklarerar samtidigt. Utan undermätare är det här fråga om en kollektiv försörjning, där prestanda och värmekostnader då blir genomsnittliga. Men då bör också besparingar från föreslagna åtgärder avse ett genomförande i samtliga byggnader.

Om dessa villkor inte är uppfyllda beräknas energi-användningen för respektive byggnad, och används där-efter som grund för fördelning av den gemensamma energianvändningen (inkluderande distributionsförluster utanför byggnaden).

Värmecentraler

Värmecentral i annan byggnad ingår inte i byggnadens area. Värmeproduktionsförluster i dessa eller distribu-tionsförluster från dessa bör beaktas i byggnadens energi-deklaration. (miljödeklarerad energileverans, primär-energivärdering, energikostnad).

Värmedistributionsförluster utanför en fastighet ingår inte i byggnadens energibalans oavsett om nätet är en del av ett fjärrvärmenät eller en lokal värmecentral. Förluster-na inom en fastighets interna distributionsnät fram till byggnaden ska egentligen inte heller ingå. För att under-lätta arbetet föreslås ett undantag görs till dess en metod för miljövärdering av levererad energi finns utarbetad. Med en sådan belastas levererad energi av dessa förluster i form av högre energikostnader och sämre miljövärde (om exempelvis primärenergi beräknas utifrån omvandlings-förlusterna).

Metod för bestämning av distributionsförlust i eget nät har utarbetas inom delprojektet värme.

2.2.4 Kvalitetssäkring av leveransdata

Finns fakturor som anger kvantitet, kvalitet och leverans-datum och som täcker in året?

Säkring av leveranspunkterna

Den oberoende experten ska säkra att alla avläsnings-värden avser aktuell byggnad och ingen annan byggnad

(helt eller delvis), samt att alla leveransmätare som avser byggnadens energiprestanda ingår på indatablanketten. Detta är sannolikt en av de potentiellt större felkällorna och bör en gång för alla säkras på lämpligt sätt. Detta kan vara en lämplig uppgift för den lokala energileverantören att erbjuda för hela det anslutna beståndet, vilket kan möj-liggöra en rationell genomgång.

Säkring av mätavvikelserna

Mätavvikelse för olika energislag kan bero på både mätarens avvikelser och mätmetodik. För energislag (el, fjärrvärme, naturgas) som löpande mäts med en kvalitets-säkrad mätare (enligt mätarlagens krav) kan möjligen mätarens fel försummas, men ett mätfel uppstår också om avläsningsperioden skiljer sig från kalkylperioden (12-månaders värde). Mätfel och metodfel föreslås hanteras genom schablonvärden i en uppställd tabell, men har inte inventerats i denna utredning.

Uppgifterna kan kvalitetssäkras genom:

- att de direkt (databasuppkoppling) lämnas av energi-leverantör med rutiner för kvalitetssäkring av leverans-uppgifter
 - att de verifieras av leverantören (exempelvis att fakturaunderlag kan lämnas in) med rutiner för kvalitetssäkring av leveransuppgifter
 - avläsning av kalibrerad oljemätare protokollföres och undertecknas av driftansvarig och att dessa uppgifter kan kontrollera av oberoende expert på lämpligt sätt.
- För oljebrännare med fast effekt (ej modulerande) som har en drifttidsmätare, utgör oljeleveransen sammanlagd drifttid gånger det tidsberoende oljeflödet. Oljeflödet be-stäms av oberoende part, som också bedömer rimligheten i därmed erhållet årsvärde.

Leverantörsdata som avser leverans av bulk (bioenergi och olja) ger ett större mätfel eftersom även lagernivå före leverans och vid avläsningstillfälle ska beaktas. Detta ska enligt CEN-standard ske genom att en kalibrerad nivå-mätare (skalat mått) läses av före och efter mätperioden, med tillägg av levererad bränslekvantitet.

För elenergi och fjärrvärme kommer avvikelser från 12-månadersperiod inte vara vanligt (efter kravet på månadsavläsningar är genomfört).

För olja och bioenergi kan avvikelser från 12-måna-dersavläsning ge större fel om avläsningsperioden är under vinterperioden. Det är lättare att korrigera en 13 månaders avläsningstidpunkt till en 12-månaders period om avläsningarna sker under icke uppvärmningssäsong. Korrigeringen ska alltid utföras av den oberoende exper-ten utifrån förvaltningens driftlogg. Flera års driftvärden kan då kompensera för osäkerheten vid enstaka avläsning genom statistisk bearbetning och angivna konfidensinter-vall. Allt för osäkra leveransdata kan innebära att energi-prestanda istället baseras på beräknad energianvändning.

Ett sådant beslut är en fråga som den oberoende energiexperten måste ansvara för.

2.3 Normalisering

En byggnads energiprestanda ska normaliseras för att vara jämförbar med en annan byggnads energianvändning. Utgångspunkten för denna normalisering är att prestandavärdet inte ska ändras för att en annan familj med ett annat beteende flyttar in. Energianvändningen kommer då ändras, men inte prestandavärdet.

För befintliga flerbostadshus där energiprestanda baseras på uppmätt energi genomförs endast en normalårskorrigeringsmetod av klimatet.

För att kunna beräkna en byggnads energianvändning krävs relativt detaljerade data som beskriver normala förhållanden för bostadens användning. Dessa indata vid normal användning redovisas i bilaga 1. Vidare ska dessa data även kunna användas i samband med validering av en nyproducerad byggnads energiprestanda. I kap 3 ges mer detaljerade anvisningar för alternativa metoder till schablonvärden, där en högre noggrannhet eftersträvas.

För flerbostadshus ingår el till tvätt och tork i driftel för byggnaden när tvätt sker i tvättstuga, men inte om tvättstuga saknas och all tvätt sker i lägenheterna. Trots det föreslås ingen normalisering med avseende på tvättstugans förekomst eller inte. Vi vill inte göra prestandavärdet allt för abstrakt. I deklarationen föreslås dock att en notering görs om tvättstuga ingår i byggnadens energianvändning eller inte. Finns en tvättstuga kan man dock förbättra energiprestanda genom att välja effektivare apparater.

2.4 Normalårskorrigeringsmetod

Leveransdata bör helst inte vara normalårskorrigerade när de lämnas som indata. Detta för att undvika fel vid normalårskorrigeringsmetoden, men alternativa indatafält kan finnas där även normalårskorrigerade värden lämnas. Det behövs också en normalårskorrigeringsmetod när beräknade värden ska jämföras med uppmätt energi.

En blankett tas fram som möjliggör för fastighetsägaren att fylla i leveransdata på årsbasis eller månadsbasis. Detta ska kunna verifieras med fakturaunderlag (om inte direktaccess till leverantörens databas föreligger).

Det finns flera sätt att normalårskorrigeringsmetoden för uppvärmningsenergi. För värmeenergi som går till både uppvärmning och varmvatten är det brukligt att uppskatta varmvattenförbrukningen som en viss del av energileveransen. Varmvattnets andel av tillförd energi varierar därför med hur bra husets klimatskärm är. Denna hänsyn till varmvattenenergin sker med ett schablonvärde och detta värde kan variera. För småhus med elvärme ska även el till hushållsapparater med mera dras ifrån innan normalårskorrigeringsmetoden genomförs.

Själva korrigeringsmetoden sker därefter vanligtvis baserat på alla gradtimmar vid lägre utetemperatur än 17 °C. Normalårskorrigeringsmetoden kan även ske utifrån byggnadens energisignatur. Denna metod är speciellt lämpad när timvärden finns på den levererade energin eftersom varm-

vattnets energibehov kan identifieras.

När uppgifter om uppmätt energi anges bör det vara tydligt om värdena redan är normalårskorrigerade och med vilken metod de i så fall är korrigerade. Därefter bör energiprestandavärdet bestämmas med lämplig vedertagen korrigeringsmetod.

2.5 Osäkerheter i prestandavärdet

I prEN15203 anges en metod för att bestämma osäkerheten i prestandavärdet beroende på osäkerheter (konfidensintervall) för olika enskilda data som används. För osäkerheter som inte har samband med varandra gäller principen att dessa summeras genom att ta roten ur summan av kvadraten på respektive osäkerhet. Vidare anges schabloner på rimliga avvikelser för sådana värden, dock inte för varmvattenanvändningen som är en stor post i energibalansen.

Flerbostadshus

De osäkerheter i indata som bedöms ha störst betydelse för uppmätt energiprestanda för flerbostadshus är feluppskattning i area när föreslagna korrektionsfaktorer tillämpas och att inte hänsyn tas till skillnader i persontäthet.

Feluppskattning i areabestämningen har inte studerats närmare men uppskattas preliminärt till storleksordningen ± 5 procent.

Mycket trångbudda bostadsområden kanske har upp till fyra personer per familj, vilket jämfört med en genomsnittsfamilj på 1,65 personer uppskattas öka varmvattenanvändningen med cirka 30 kWh/m², eller en avvikelse på storleksordningen 15 procent. Vad man kan överväga är att fastighetsägare med byggnader i sådana områden som option kan få normalisera även varmvattenanvändningen. Den enda generellt tillämpliga metoden är då en uppskattning av varmvattenanvändningen baserat på uppmätt kallvatten. Kallvattenanvändningen har alltid mätare. I genomförda mätstudier inom MEBY-projektet (MEBY 2002) utgjorde varmvattenvolymen cirka 40 procent av kallvattenanvändningen med en spridning på ± 33 procent vid en jämförelse mellan sex olika fastigheter. I exemplet med 4 personers hushåll skulle därmed ett metodfel på minst ± 15 kWh/m² ändå uppstå. En halvering av felet, men ändå ingen radikal förbättring och underlaget (sex fastigheter) för att fastställa osäkerheten är ändå väl begränsat.

Småhus

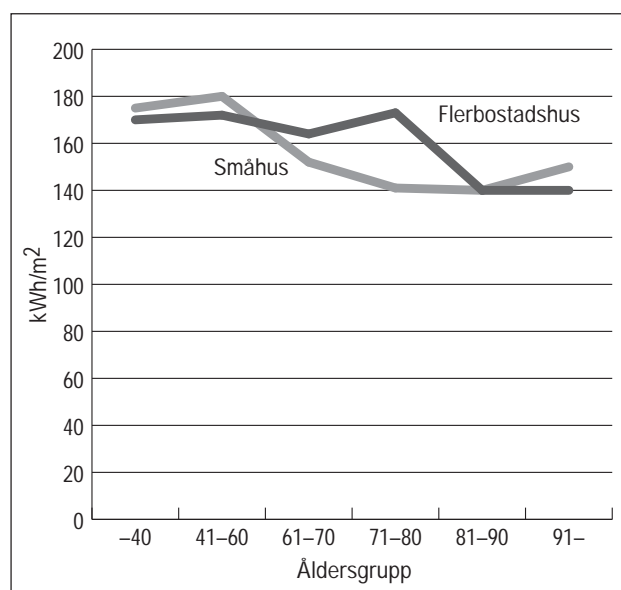
För småhus kan osäkerheter i den beräknade energianvändningen till exempel komma att uppstå i fråga om felbedömning av areor, bedömning av klimatskärmens värmegenomgångsförluster och köldbryggor, ventilationsflöden, möjlighet att utnyttja spillvärme och solinstrålning. Vidare kan osäkerheter uppstå vid jämförelse mellan beräknad energianvändning och verklig använd energi. I

detta fall är det främst parametrar som beror på person-täthet, beteende och extra utrustning som extra kyl/frys, utomhusbelysning, bastu och swimmingpool.

Enkla simuleringar av energianvändningen i ett vanligt svenskt småhus byggt på 1960-talet exemplifierar här de fel som kan uppkomma. Om fönsterarean felaktigt bedöms som 20 procent för stor innebär det ett fel i den totala beräknade energianvändningen om 5–10 procent. Med schablonvärden som används för bedömningen av transmissionsförluster genom klimatskärmen kan den beräknade energianvändningen skilja upp till ± 5 –20 procent. Om beräkningen baseras på normenligt ventilationsflöde, men verklighetens byggnad enbart har halva normflödet blir avvikelser i den beräknade energianvändningen av storleksordningen 8–10 procent för ett självdragsventilerat småhus.

2.6 Referensvärde

Syftet med ett referensvärde är att skapa en jämförelsepunkt som energiprestanda i aktuellt hus kan relateras till. Drifftider och verksamhet är samma för alla bostäder. Skillnaden i energiåtgång mellan olika ålderskategorier är relativt försumbar jämfört med andra förklarande parametrar, se figur 2.4. Referensvärdet föreslås därför bli ett för flerbostadshus och ett för småhus oavsett ålder eller konstruktion. Referensvärdets klimatrelaterade del föreslås anpassas till den aktuella ortens graddagar.



Figur 2.4. Energianvändning, värme och varmvatten, i småhus och flerbostadshus olika ålderskategorier. Även hushållsel i småhus. Källa: SCB.

3 Energideklarering av nya byggnader

Förslag:

Valideringen av utlovade energiprestandavärden i samband med bygglov/projektering föreslås i denna utredning baseras på årsmätning av

- tillförd energi till uppvärmningssystemet
- fastighetsel
- hushållsel
- varmvattenanvändning.

Valideringen bör även inkludera i utredningen föreslagna punkter för att minimera skillnader i energianvändningen till följd av olika brukarvanor.

Tidpunkten bör samordnas med den tidpunkt som kommer anges i byggreglerna då byggherren senast ska visa att byggnaden uppfyller de ställda kraven.

Energiberäkningar vid nyproduktion är i programskedet endast en utfästelse. Vid projekteringskede föreslås en beräkning baserat på projekteringsdata genomföras. Valideringen av att byggnaden uppfyller byggreglerna efter det byggnaden tagits i drift bör samordnas i tiden med energideklaration av byggnadens verkliga prestanda.

3.1 Validering av energiprestanda för småhus

För småhus finns en väldefinierad och typgodkänd metod (Jansson) för att validera byggnadens energiprestanda. Metoden omfattar tryckprovning, luftflödesmätning, samt mätning av tillförd energi under något dygn under mycket kontrollerade betingelser. Arbetsinsatsen och därmed kostnaden ligger på en nivå över 10 000 kronor och har därför inte kommit till allmän användning ens för de prefabricerade kataloghusen.

Vår bedömning är att en validering av byggnadens energiprestanda baserat på uppmätt årsenergi, på det som föreslagits i utkast till nya byggregler, kommer att ge betydande tolkningssvårigheter med tanke på beteendets stora påverkan för energianvändningen i ett enfamiljshus.

Till låg kostnad kan en mätare för varmvattenanvändningen, samt separat mätning av elenergi till uppvärm-

ningssystemet anordnas vid nyproduktionen som en standardinstallation. Därmed kan såväl hushållsel som varmvatten normaliseras. Kvarvarande osäkerheter ligger främst i innetemperaturnivån, men ger en mer kalkylerbar osäkerhet att jämföra med.

Om byggnadens energianvändning även efter denna normalisering påtagligt avviker från leverantörens utfästelser kan man i dessa fall gå vidare med en standardiserad förlustmätning.

Vi föreslår mot denna bakgrund att en validering av nyproducerade småhus alltid omfattar:

- årsmätning av varmvattenanvändning
- årsmätning av tillförd energi till uppvärmningssystemet (undermätare)
- årsmätning av hushållsel.

Husleverantörer med tredjepartscertifierade kvalitetskontroller (SPs P-märkningssystem kan nämnas som ett exempel på ett förekommande sådant system) som har en tillräckligt jämn kvalitet för att utlovade energiprestanda kan säkras, bör kunna godkännas som validerad produkt. Denna möjlighet bör först studeras närmare i något uppföljningsprojekt. I sådana fall föreslås uppföljning i det enskilda objektet inte vara nödvändigt

3.2 Validering av energiprestanda för flerbostadshus

Byggnadens energianvändning ska kunna mätas under en sammanhängande 12-månadersperiod för att möjliggöra en validering av dess energiegenskaper. Denna validering underlättas om normala driftförutsättningar råder under denna period, vilket för flerbostadshus kan vara att en viss andel (till exempel 70 procent) av bostäderna är inflyttade vid periodens start.

Valideringen bör inkludera följande mätpunkter för att minimera beteendesskillnader:

Varmvatten: Alternativ 1: Avläsning av varmvattenanvändning med korrigerig utifrån förväntad användning med valda varmvattenarmaturer.

Alternativ 2: Uppskattat varmvattenbehov bestäms uti-

från antal personer som bott i byggnaden.

Hushållsel: Avläsning av summamätare för hushållsel.

Tvättvolym i tvättstuga: Normaliseras utifrån antal boende i byggnaden.

Inneklimat: Att byggnaden klarar att upprätthålla ett önskvärt inneklimat mäts effektivast med en standardiserad inneklimatenkät. Resultatet från inneklimatenkäten avgör om byggnaden är färdig för att energivärderas eller om fortsatt arbete med injustering och inställning av klimatpåverkande installationer krävs.

Fönstervädning: Avvikande beteende i vädringshänseende kan mätas med framtagen metod i MEBY-projektet. Sådana avvikelser uppfattas här som att bygg- och installationstekniska lösningar inte åstadkommit önskvärt inneklimat utan kompensering med avvikande fönstervädning. Normalisering vad avser vädring föreslås därför inte ske.

Antal personer: Uppmäts via inneklimatenkäten.

Torkning av fukt i betong: Upptorkning av betongstomme drar uppvärmningsenergi första driftåret. Nya

betongkvaliteter ger allt mindre fritt vatten att torka ut (fuktrisk), men förångningsvärmens är också möjlig att kalkylera utifrån vald betongkvalitet och betongvolym inom klimatskärmen och kan därmed korrigeras för. Fördelen är att valideringen kan ske så snart som möjligt när projektpersonalen fortfarande är kontaktbara.

Ventilationsförluster: Byggnadens totala luftflöde mäts med standardiserade mätmetoder. Om värmeåtervinningsystem finns installerat loggas temperaturer och luftflöden så att verkningsgraden under period med låga utetemperaturer (avfrostningsperioden) kan bestämmas. Det är inte nödvändigt att mäta ventilationsförlusterna om endast hela byggnadens energiprestanda ska bestämmas, men väl om förklaringar till avvikelser sökes (vilken systemdel felar).

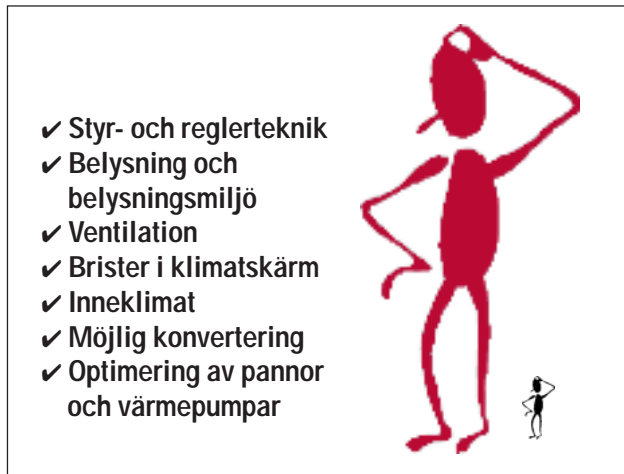
Klimatskärmens förlustfaktor, inklusive köldbryggor och läckageluft: Kan beräknas som en kvarvarande förlustpost under den kallaste perioden enligt metod beskriven i MEBY-projektet, men även detta är motiverat först om förklaringar till avvikelser sökes.

4 Energideklarering av befintliga bostadsbyggnader

4.1 Förutsättningar och utgångspunkter

Ska en metod tas fram för en kostnadseffektiv energideklarering krävs en genomtänkt strategi.

För bostäder är kostnaden för deklareringsförfarandet inte en oväsentlig kostnad, speciellt inte för småhusens deklarering. Det innebär att besiktningsarbete, analys av data och rapportering måste utföras mycket rationellt och med välutvecklade effektiva hjälpmedel. Vidare berör energianvändningen ett mycket stort antal specialområden. Att till låg kostnad få tag på mycket kompetenta experter inom alla dessa delområden vore en utopi.



Figur 4.1. Att på kort tid hantera ett stort antal specialområden kräver långt drivna hjälpmedel.

Ändå ska i stort sett samma resultat komma ut av en energideklarering oavsett vem som genomför besiktning och deklarering. Slutsatsen av detta är att de mest vanligt förekommande lönsamma åtgärderna ska beskrivas på ett så väldefinierat sätt att åtgärdernas kostnader, prestanda och förutsättningar kan hanteras med enklare schablonvärden och ett begränsat antal besiktningsdata. Självklart ska dessa ”definierade” åtgärder kunna kompletteras med energiexpertens egna, men fördelen är att åtgärderna blir kalkylerbara även utan mättingsinsatser och utan att för

varje åtgärd ta in kostnadskalkyler, offerter etc. En standardiserad beskrivning underlättar också utveckling av standardiserade åtgärdsförslag, kommunikation mellan marknadens aktörer samt upphandling av såväl besiktningar som åtgärder. Med föreslagna åtgärder ska husägaren sedan kunna gå vidare med att ta in anbud eller komplettera med bättre underlag där så krävs.

Vår bedömning är att erfarna, välutbildade energikonsulter som kan utföra förutsättningslösa expertutredningar utifrån egna erfarenheter i första hand söker sig till lokalsektorn, där betalningsförmågan är högre och konsulterna kan etablera kundkontakter för kommande uppdrag, till exempel för projektering eller genomförande av åtgärder. För besiktning av småhus och flerbostadshus är betalningsförmågan väsentligt lägre. För att belysa detta kan nämnas att man i Tyskland förlitar sig på att det finns ett tillräckligt stort antal tekniska konsulter som nu är arbetslösa. I Danmark har framför allt arbetslösa arkitekter valt att utbilda sig till besiktningsmän för byggnader mindre än 1 500 m². För bostadsbyggnader bör alltså metodiken utgå ifrån att de experter som kvalificerar sig för att energideklarerar byggnader inte genomgående har djup teknisk kompetens på delsystemens detaljnivå. Vidare måste metodiken för bostäder ta hänsyn till att det ekonomiska utrymmet försvårar arbete i specialiserade konsultteam.

En annan utgångspunkt vid metodval och utformning av besiktningsförfarandet har varit en begränsning av tidsåtgången. En normal besiktning av ett småhus ska kunna rymmas inom en 2–4 timmars besiktningsinsats och ett flerbostadshus inom ramen för en 6–12 timmars besiktning. Nödvändig arbetstid bestäms av byggnadens komplexitet, storlek och av tillgänglig dokumentation, men även av effektiviteten i de hjälpmedel som förutsätts finnas till hands i arbetet. Först när detta testats på verkliga byggnader kan en bättre uppskattning av tidsåtgången göras.

4.1.1 Deklarationens omfattning

Förslag:

För perioden 2006–2008 föreslås ett förenklat deklareringsförfarande för flerbostadshus.

Deklarationsarbetet kan utföras i tre olika beskrivningsnivåer. För befintliga bostäder föreslås att den obligatoriska beskrivningsnivån begränsas till nivåerna översiktlig beskrivning, respektive normal beskrivning.

Deklarationsförfarandet omfattar huvudsakligen två delar:

- bestämning av byggnadens energiprestanda
- förslag på lönsamma åtgärdsförslag.

Vilka uppgifter som krävs för framtagning av energiprestanda och hur deklareringsav denna kan gå till beskrivs i kapitel 2.

Den stora utmaningen och arbetsinsatsen i ett deklareringsarbete handlar om hur man ska hitta och föreslå lönsamma åtgärder som leder till lägre energianvändning.

Metoder för ett förenklat förfarande under en övergångsperiod år 2006–2008 redovisas i kapitel 5.

I detta kapitel redovisas metoder för besiktning och åtgärdsförslag.

Enkel beskrivning av besiktningens omfattning

Småhus: Normal besiktning med en gemensam beskrivningsnivå för alla systemdelar.

Flerbostadshus: Förenklat förfarande under perioden 2006–2008 enligt kapitel 5.

Flerbostadshus: Beskrivningsnivån anpassas för olika systemdelar beroende på dess sparpotential.

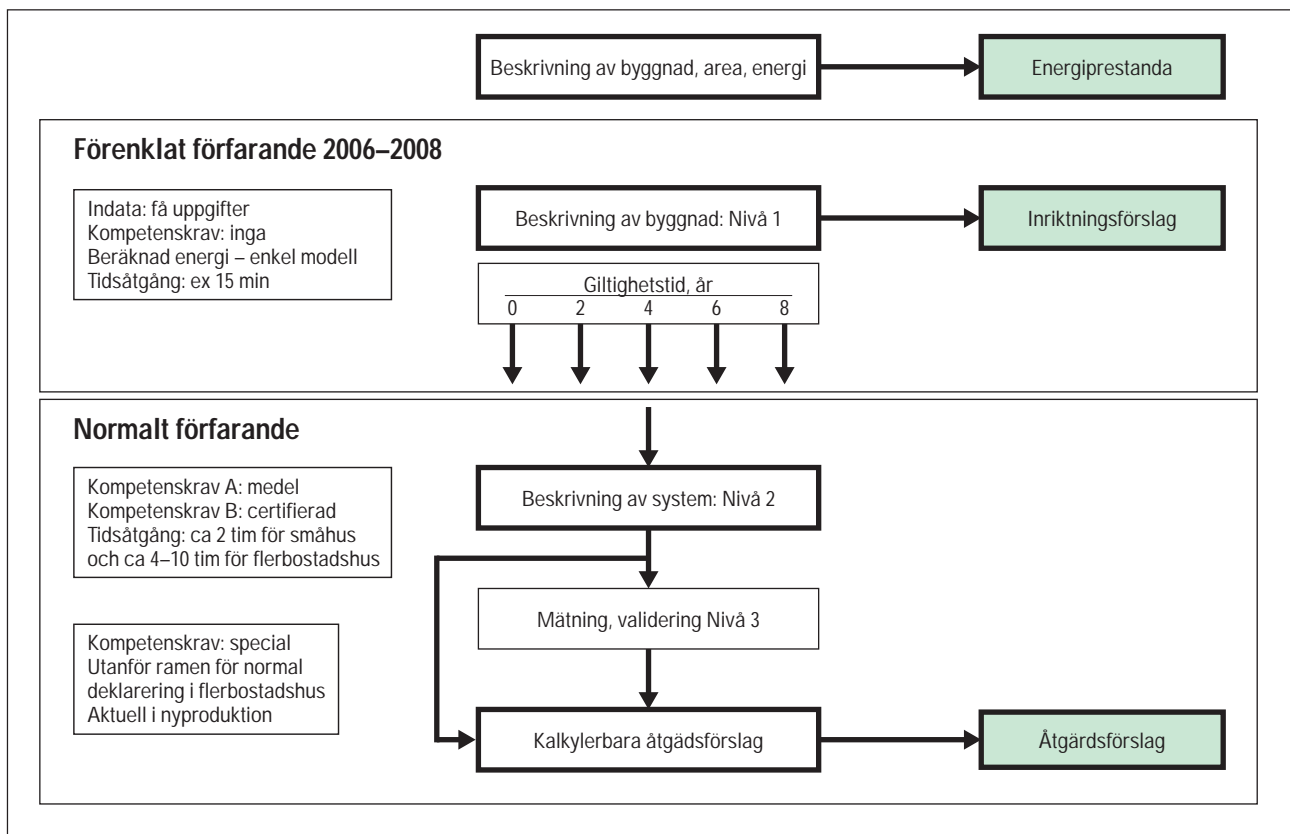
Nyproducerade bostäder efter byggnaden tagits i drift:

Validering med hjälp av en fördjupad analys. Se kapitel 3.

Förvaltare med egna energiexperter: Egen anpassning av beskrivningsnivån för olika systemdelar.

Alla byggnader som enligt lag energideklaras bör följa en gemensam metodik för att beräkna byggnadernas energiprestanda, beskriva byggnadernas förutsättningar för olika åtgärdsförslag, samt för att beräkna och beskriva kostnadseffektiva åtgärder för den aktuella byggnaden.

När energiprestanda baseras på uppmätt energi (flerbostadshus) ligger den större arbetsinsatsen i att identifiera och föreslå lönsamma energisparåtgärder. För bostäder ser vi huvudsakligen två nivåer på besiktningensarbete som leder till åtgärdsförslag och som kan begäras ingå i det normala inventeringsarbetet.



Figur 4.2. Översiktlig metodbeskrivning för deklareringsarbetet.

Beskrivningsnivåer

- Nivå 1 Översiktlig beskrivning.
 Nivå 2 Normal beskrivning uppdelat på en del med enkla beskrivningsdelar och en del där värderande eller expertgrundade uppgifter lämnas (energiexpert).
 Nivå 3 Kompletterande analyser, mätningar med mera som normalt endast är aktuellt för validering av nyproduktion.

För byggnader utan komplexa system är det för alla parter en fördel om det går att tillämpa schabloniserade metoder för besiktning, analys och beskrivning av åtgärder. Det underlättar utbildning, metodutveckling, men också framtida teknikutveckling av anpassade åtgärder till beskrivna behov. En längre driven ”mallning” av deklara-tionsarbetet är då en fördel.

För småhus, där även bestämning av energiprestanda kräver en besiktningsinsats, föreslår vi som grundprincip att en beskrivningsnivå 2 (normalnivån) används för hela deklara-tionsarbetet, lika för alla byggnader. I de fall det är uppenbart för energiexperten att inga lönsamma åtgärder kommer att kunna identifieras, kan beskrivningsnivå 1 (översiktlig beskrivning) med schablonvärden användas. Det kan gälla redan bra klimatskärm utan renoverings-behov. Dock måste i detta sammanhang poängteras att indata för alla småhusets delar erfordras för att kunna bestämma energiprestanda med hjälp av beräknings-modellen. I delrapporten *Klimatskärm* föreslås fortsatt ut-vecklingsarbete så att besiktningsmannen utifrån förvalda byggnadsformer får ett beräkningsstöd för klimatskärmen utan att behöva mäta upp byggnadens alla väggytor, m m.

För flerbostadshus, där energiprestanda baseras på uppmätt energi, kan besiktningsarbetet helt anpassas till den aktuella byggnadens besparingspotential. Det finns inte skäl att genomföra besiktningar och omfattande ana-lyser för systemdelar som saknar eller har låg eller ingen besparingspotential med avseende på lönsamma åtgärder. Beskrivningen av byggnadens olika systemdelar bör alltså kunna ske på olika beskrivningsnivåer, till exempel finns normalt inga lönsamma åtgärder för nyligen uppförda eller renoverade klimatskärmar i flerbostadshus och van-ligen inte heller för ventilation av typen självdrag. Det

innebär att redovisningen för sådana delsystem kan mini-meras.

Även för den normala beskrivningsnivå 2 är det värde-fullt att så långt som möjligt engagera fastighetsägarens egen personal i deklara-tionsarbetet. Det innebär inte själv-klart att besiktningskostnaden minskar eftersom även intern tid utgör kostnader, men kan ha andra fördelar. Beskrivningsmallarna bör därför utformas med en del där fastighetsägaren själv kan lämna data (del A) och en del som kräver mer ingående expertkunskaper och fristående värderingar (del B).

Beskrivningsnivå 3, som innebär mer ingående ana-lyser, exempelvis längre mätserier eller specialiserad mät-utrustning för panngasanalyser, föreslås inte bli en del av en påtvingad besiktning för bostäder annat än vid valide-ring av byggnadens energiprestanda. Däremot kan några standardiserade beskrivningar på denna nivå utgöra för-slag på nästa insats och underlätta för husägaren att hand-la upp dessa, till exempel fördjupad pannkontroll.

Hur bestäms energibesiktningens omfattning?

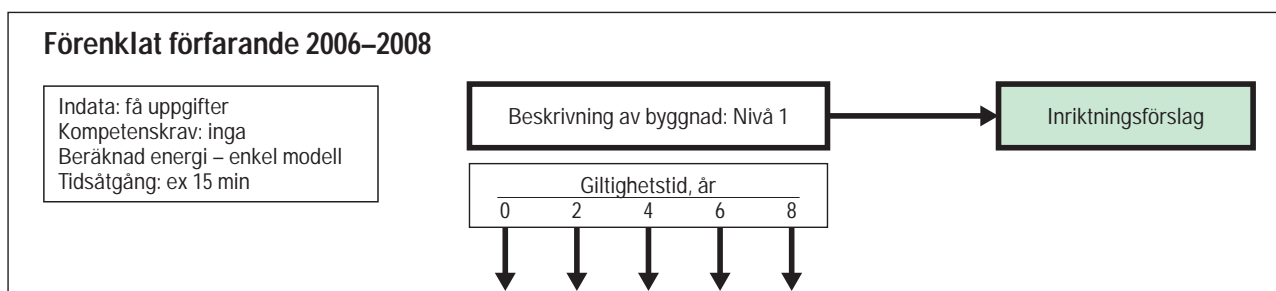
Underlaget lämnas av fastighetsägaren själv, till exempel i ett webb-baserat självdeklara-tionsförfarande. Här ska alla enkla tillgängliga uppgifter anges inklusive byggnadskategori.

För småhus bör detta utgöras av uppgifter som den certifierade energiexperten använder för att kunna sätta pris på deklara-tionsarbetet.

För flerbostadshus används uppgifterna för att be-stämma energiprestanda, men också för att bestämma om ett förenklat förfarande är möjligt. Här kompletteras också med uppgifter som krävs för att generera övergripande inriktningsförslag. Resultatet tas fram automatiserat och delges fastighetsägaren.

Kriterierna för ett förenklat förfarande och för deklara-tionens varaktighet redovisas i kapitel 5.

Det förefaller rimligt att mycket energieffektiva bygg-nader, med energianvändning under en viss fastställd nivå, även fortsättningsvis kan begränsa deklara-tionen till en-dast energiprestandadelen. Däremot bör kraven på att läm-nade uppgifter är kvalitetssäkrade då vara högre.



Figur 4.3. Med uppgifter som lämnas via ett webb-baserat gränssnitt avgörs för flerbostadshus om energiprestanda kan kalkyleras utifrån dessa. Lämnade uppgifter om byggnaden avgör om ett förenklat förfarande är tillräckligt, liksom deklara-tionens varaktighet.

4.1.2 Lönsamhetsberäkningar

Förslag

För att underlätta kommunikationen med husägaren föreslås en förenklad variant av livscykelkostnads-kalkyl där åtgärden anses vara lönsam om:

$$\frac{\text{Livslängd} \times \text{Årlig besparing}}{\text{Investering}} > 1,33$$

Kalkylen föreslås beakta totalkostnaden för alla åtgärder där befintlig utrustning har en kvarvarande livslängd längre än 5 år. Då tas alltså inte hänsyn till utbyteskostnader eller upprustningar som ligger längre bort i tiden.

För de åtgärder där antingen den kvarvarande tekniska livslängden är mindre än 5 år eller bedömt skick är sådant att åtgärd måste ske inom 5 år;

■ testas först om åtgärden ändå är lönsam utan hänsyn till tvingande alternativ.

■ är den då inte lönsam tillämpas en merkostnads-kalkyl.

I resultatet för merkostnads-kalkyl redovisas även vad den totala investeringskostnaden uppskattats till.

Energiberäkning av lönsamhet föreslås ske i en viss fastlagd ordningsföljd och därmed generera ett färdigt åtgärds paket.

Besiktningssmannen kan och ska välja bort olämpliga åtgärder och lägga till nya och kan därmed påverka paketets innehåll.

Vid sidan av förslaget paket av åtgärder som klarar lönsamhetskriteriet, ska även åtgärder redovisas som kan vara lönsamma var för sig om en utbytes-situation uppstår.

Gruppen som benämns fastighetsägare är inte en homogen grupp. Det finns fastighetsägare med stora byggnadsbestånd och det finns fastighetsägare med små. Vid kontakter med fastighetsägare är det klart uttalat att man hanterar frågor om kostnadseffektivitet (eller egentligen om lönsamhet) på olika sätt.

Samtidigt kan ett samhällsperspektiv läggas på den metodik som ska föreslås. Det är till exempel önskvärt att få en bild av var i byggnadsbeståndet kostnadseffektiva åtgärder finns. Det kan utgöra en bra bas vid beslut om införande av framtida styrmedel. Bedömningen av kostnadseffektivitet bör då göras på ett likartat sätt för samtliga byggnader om en sammantagen, övergripande bild för det totala beståndet önskas.

Vi föreslår att energiexperten utför beräkningar av kostnadseffektivitet, med en nationellt fastställd metod och med givna kalkylräntor, tekniska livslängder och kostnader för olika åtgärder etc. Däremot är de data energiexperten tar fram, viktiga som indata även i den egna kalkylen, men en fullständigt korrekt lönsamhetsbedömning kan inte göras förrän bindande offerter för genomförandet finns.

Energideklarationen rapporteras in till det centrala registret av energiexperten. Fastighetsägare som vill ta ytterligare hjälp av energiexperten för en fördjupad bedömning av åtgärdernas kostnader utifrån lokala förhållanden, kan givetvis göra så. Metoden bör vara så transparent att en djupare analys än den som per automatik följer med energideklarationen, ska vara möjlig att utföra. Detta kan underlättas om alla indata finns tillgängliga efter det deklarerationen är klar. Fastighetsägaren föreslås då kunna använda dessa indata för fortsatta egna analyser, antingen i den databas som energiexperten arbetar mot, eller i separata programvaror om detta är en enklare lösning.

Metod för beräkning av lönsamhet

För småhus och flerbostadshus föreslås en enkel variant av LCC (livscykelkostnad) utan ränta (enligt dansk modell) enligt följande kriterium:

$$\frac{\text{Livslängd} \times \text{Årlig besparing}}{\text{Investering}} > 1,33$$

Argumentet för detta är att resultaten bör presenteras på ett sätt som fastighetsägaren enkelt kan ta till sig. LCC-modellen i sin helhet bedöms för krånglig för bostadssektorn. Den föreslagna modellen är egentligen ett annat uttryck för: livslängd/”payoff”.

Förslaget betyder att en åtgärd med en livslängd på 20 år som har en pay-off på 15 år ligger på lönsamhetsgränsen. Detta motsvarar en LCC-kalkyl med en real kalkylränta på fyra procent och en årlig energiprishöjning på en procent per år.

För relevanta åtgärdsförslag beräknas energibesparingen för respektive åtgärd genom en kalkyl för hela byggnaden med åtgärdsförslaget tillämpat. I princip alla föreslagna åtgärder kommer att påverka besparingspotentialen för andra åtgärder. Därför måste besparingspotentialen för de olika åtgärderna beräknas i en viss ordningsföljd. Till exempel. påverkas potentialen för installation av värmeåtervinning av åtgärder som påverkar klimatskärmen.

Vi föreslår att energiberäkning av lönsamheten sker i en viss fastlagd ordningsföljd, vilket i slutändan genererar ett färdigt åtgärds paket. Besiktningssmannen kan och ska välja bort olämpliga åtgärder och lägga till nya och kan därmed påverka paketets innehåll. Följande ordningsföljd föreslås:

1. Klimatskärmsåtgärder (lång varaktighet) och dess eventuella villkorade åtgärder (till exempel injustering av värmesystem).
2. Installationstekniska åtgärder (ventilation, rörisolering, belysning, tvättutrustning).
3. Produktionsanläggning/konvertering av energislag.
4. Styr- och reglertekniska åtgärder.

Att styr- och reglertekniska åtgärder läggs sist motiverat av att dessa kan omfatta både ventilation, värme och produktionssystem. Kostnadsbilden påverkas då av vilka

andra delar som omfattas. Vid dimensionering av tillförselsystemet ska naturligtvis en effektiv och relevant styr- och reglerteknik för värmedistributionen beaktas.

Urvalet av åtgärder sker då enligt följande modell: Om åtgärdsförslag på klimatskärmen bedöms relevanta av besiktningsmannen görs en energiberäkning för detta. Därefter beräknas åtgärdens lönsamhet. Är åtgärden lönsam enligt fastlagda kriterier kvarstår åtgärden. Därefter beräknas förslagna åtgärder på installationsidan med åtgärden på klimatskärmen genomförd. Är installationsåtgärden lönsam ligger den kvar i energiberäkningen, i annat fall tas den bort och nästa åtgärd beräknas. Resultatet redovisas så att varje enskild åtgärds investeringar och besparingar (kalkylerade i ordningsföljden) redovisas i en tabell.

Om varje åtgärd i stället skulle redovisas separat (utan att annan åtgärd genomförs) kommer lönsamheten att överskattas och den sammanlagda potentialen kan bli över 100 procent.

Vid redovisning till fastighetsägaren måste framgå att en enskild åtgärd inte kan ryckas ur sitt sammanhang. Om så sker kommer lönsamheten att förändras.

Investeringskostnad – total- eller merkostnad?

Vissa åtgärder är så lönsamma att de kan bära hela kostnaden för den nya utrustningen. Andra åtgärder är endast lönsamma när utrustning ändå ska bytas ut. När lönsamheten beräknas vid energideklareringen är det för vissa åtgärder helt avgörande om fastighetsägaren står i begrepp att genomföra renovering av sin fastighet. Här skiljer sig förhållningssättet mellan olika delområden.

För pannor jämförs teknisk livslängd med ålder för aktuell panna. Detta avgör när en alternativkostnad uppstår. Om den kvarstående livslängden är till exempel mindre än fem år så tas hänsyn till detta genom att de olika alternativen jämförs med alternativet ny oljepanna och som då har en verkningsgrad enligt schablon för en ny standardpanna.

För fönster är det inte åldern utan skicket som är avgörande. Skicket bedöms vid besiktningen i en skala 1–4 där en utbyteskostnad alternativt renoveringskostnad gäller för alternativen 2–4 (se nedan). Behovet av omdränering av källare bestäms däremot i de flesta fall av ålder och fuktindikationer. Åtgärds kalkyler som villkorats till upprustning eller utbyten enligt kriterierna ovan bör om möjligt stämmas av med fastighetsägaren. Om det av olika skäl ändå inte är aktuellt med denna upprustning inom de närmaste fem åren och åtgärden då inte blir lönsam ska den heller inte föreslås.

För sådana åtgärdsförslag där en bedömning av skick inte görs och inte heller ålder anges som kriterium finns ingen alternativkostnad att ta hänsyn till. Tilläggsisolering av befintliga värmerör är till exempel inte lönsam om de har en fungerande isolering och man kan inte veta hur länge till den befintliga isoleringen håller. Först när man vid en besiktning ser att isoleringen är i så dåligt skick att

utbyte krävs kan en kalkyl motiveras och åtgärden dimensioneras mot en optimal lösning.

Problemet för vissa åtgärder är att alternativkalkylens status/prestanda inte alltid är självklar. Denna måste då definieras.

Med en vanlig LCC-kalkyl kan reinvesteringar vid olika tidpunkter hanteras. Det är tyvärr inte möjligt med en förenklad kalkyl av föreslagen modell.

För att underlätta kommunikationen med husägaren föreslås en förenklad kalkyl där merkostnad tillämpas om livslängd på befintlig utrustning är mindre än fem år.

EGs direktiv §6 anger att medlemsländerna ska säkerställa förbättringar i samband med större renoveringar för större byggnader. Att fastställa styrande minimikrav kan vara ett svårt instrument. En genomgång av byggnaden av en oberoende expert som vid detta tillfälle kan ta hänsyn till alla planerade renoveringsarbeten vid kalkyleringen kan vara ett alternativ eller ett komplement. I det fall ett sådant krav ska utformas skulle det kunna anpassas till förslaget ovan genom att gälla alla byggnader där tidigare genomförd energideklaration är äldre än fem år.

Nyttan med föreslagen förenklad modell jämfört med en LCC-analys bör utvärderas relativt tidigt i processen. Det är också viktigt att alla data redovisas som möjliggör för husägaren att sedan kunna utföra sin egen kalkyl med egna ekonomiska kriterier.

På delområde *Klimatskärm* föreslås följande skala för att bedöma behov av renovering:

- 0 Inga symtom dvs. *Intakt*
 - 1 Lätta symtom = *Ej intakt men inget åtgärdsbehov den närmaste tiden*
 - 2 Medel = *Mindre skador, målningsbehov, ej reparationsbehov ur funktionssynpunkt*
 - 3 Starka symtom = *Reparationsbehov som bör åtgärdas inom fem år*
 - 4 Totalt oacceptabelt = *Omedelbart reparationsbehov*
- Poäng 3–4 innebär att man räknar på merkostnaden i stället för totalkostnaden. Samma metod kan överföras på andra områden.

Åtgärder vid renoveringar

Utöver de åtgärdsförslag som framkommer i alternativen ovan bör besiktningsmannen uppmärksamma fastighetsägaren på lönsamma åtgärder vid underhållsåtgärder/renoveringar av annat slag, men som kan påverka genomförbarheten positivt: minskade ställkostnader, tillgänglighet till lägenheterna, behov av ökade luftflöden, etc. I en sådan kompletterande åtgärdslista anges också de åtgärder där ett kommande utbyte inte kan förutses, till exempel en havererad pump.

Teknisk livslängd för åtgärder

I bilaga 3 har ett förslag till teknisk livslängd för en rad åtgärder angetts. Den tekniska livslängden ska användas vid beräkning och bedömning av åtgärders lönsamhet.

4.1.3 Metodik för beräknad energianvändning

Förslag:

Ett beräkningshjälpmedel baserat på månadsmedelvärden enligt CEN WI 14 föreslås utvecklas för svenskt vidkommande för att kunna användas för småhus och flerbostadshus.

Föreliggande arbete har utgått från att byggnaders olika delsystem ska beskrivas på ett sätt så att de senare kan hanteras i ett beräkningsprogram för bostadsbyggnader som tillämpar beräkningsmetodik med månadsmedelvärden.

Metodval

Det finns en viss, men begränsad, tradition av att beräkna årsenergianvändning för byggnader i Sverige. De svenska nybyggnadsreglerna har möjliggjort avvikelser från enskilda krav i reglerna om man genomför en omfördelningsberäkning, som visar att den totala energianvändningen inte blir högre än för ett referenshus. I praktiken har dessa beräkningar begränsats till områden där lokala krav ställts på sådana redovisningar (Bo01, Stockholm stad, m fl). Dessa beräkningar har vanligen utförts med ett beräkningsprogram (Enorm) som anpassats till anvisningarna i Boverkets handbok, "Byggnaders värmeenergi-behov". Syftet med det programmet har varit att visa att man uppfyller kraven, inte att beräkna trolig energianvändning. Uppföljningar har visat att programmet tillämpats även utanför dess tillämpningsområde (hus med stora fönster kan inte beräknas med enkla program). Detta tillsammans med slarvigt använda indata (köldbryggor beaktas inte, felaktiga areor på fönster, etc.) har resulterat i stora avvikelser mellan beräknade och verkliga värden, där verklig energianvändning väsentligt överstigit beräknade värden. Möjligen har detta givit upphov till en allmänt negativ attityd till energiberäkningar. Metodiken har dock ursprungligen varit framtagen för småhustillämpningar och senare anpassats för tillämpning på andra byggnader. Vid tillämpning på småhus har inte samma kritik eller brister uppmärksammats. En metodstudie (MEBY 2002) har genomförts för att förbättra indatahanteringen och beakta beteendenaspekter. Erfarenheterna från MEBY är att även enklare energiberäkningsprogram kan ge relevanta resultat för bostäder, förutsatt genomtänkta indatarutiner.

Mer avancerade beräkningsprogram (till exempel IDA, VIP+) med timvärdeskalkyler används normalt för mer komplicerade byggnader där in- och utlagringsförlopp av energiflöden ska beaktas och tillämpas ofta begränsat till delanalyser, till exempel kylbehov för vissa rum. Det finns dock väsentliga metodskillnader i dessa program genom att timberäkningsmetoderna simulerar verkliga förlopp dynamiskt, medan de enklare program-

men använder statiska beräkningar på månadsnivå eller årsnivå och istället använder schabloner för att spegla hur överskottsenergi eller olika reglermetoder påverkar kalkylen.

Den CEN-standard (WI 14) som nu föreslås ersätta EN ISO 13790 redovisar olika metoder för att beräkna energianvändningen. Efter konsultation med ansvariga för beräkningsmetodik i andra medlemsländer vill vi rekommendera att ett beräkningshjälpmedel baserat på månadsmedelvärden tas fram för svenskt vidkommande för att kunna användas vid beräkning av småhus (bestämning av energiprestanda) och flerbostadshus (uppskatta åtgärdernas effekt). Fördelen med den beräkningsmetodiken är:

- En mycket enkel programkärna kan tillämpas vilket ger snabba och enkla kalkyler.
- Anpassning till nya indatametoder bör därmed förenklas, liksom flexibilitet för framtida förändringar.
- Erfarenheter och programvara kan importeras från andra medlemsländer (troligen efter ganska omfattande anpassningar).
- Antal indata som behöver beskrivas och definieras bör vara färre (men har inte specifikt studerats).

Nackdelen med detta förslag är:

- Omfattande arbete med att utarbeta kompletterande nationella indatavärden kommer att krävas, dvs. mer arbete nu för att ge mindre arbete sen, vid beräkningarna.

Erfarenheterna från Tyskland gav ett uppskattat behov av utvecklingstid på cirka 12 månader i ett tekniskt kommittéarbete och med experter från olika teknikområden inblandade för att erhålla de nationella data som de anser krävs. Möjligen kan ett sådant arbete inledningsvis begränsas i omfattning till byggnader där kylberäkningsbehov inte krävs och därmed reducera arbetsinsatsen.

Möjligheterna att tillämpa timberäkningsprogram på ett sådant sätt så att givna schablonvärden på månadsnivå blir giltiga även i dessa fall har inte analyserats, men bör kunna vara möjligt om metodiken kan valideras gentemot ett känt resultat.

Beräkningsmetodik för åtgärdsförslag

Träffsäkerheten i simuleringsmodeller kan förbättras genom att en anpassning till faktiska driftförhållanden görs genom en kombination av mätnings- och beräkningsmetod. Den anpassade beräkningsmodellen ("tailored rating"), är speciellt lämplig för uppskattning av åtgärders effekt på energiprestanda. Vi föreslår att beräkningshjälpmedel utarbetas som underlättar en automatiserad anpassning av beräkningsdata till uppmätta data inom ramen för uppskattade osäkerhetsintervall enligt metodik beskriven i CEN PrEN15203 och med tillämpning av osäkerhetsintervall för olika indata.

4.1.4 Innemiljö

Förslag

Inga åtgärder får föreslås som sannolikt innebär en försämrad innemiljö (till exempel tilläggsisolering av vind om bostaden är underventilerad).

Åtgärder som kan försämma innemiljön förses med varningstext (till exempel risk för ökat inläckage av radon där inga radonmätningar genomförts och åtgärder föreslås som ökar byggnadens undertryck).

Besiktningssmannen ska inte notera tecken på en dålig innemiljö annat än i de fall de utgör hinder för tänkbara åtgärder. En fortsatt utredning över hur en innemiljöutredning kan samordnas med energideklarationen rekommenderas.

I EG-direktivet och i betänkandet anges att innemiljöfrågorna ska beaktas. Utkastet till standard för innemiljöfaktorer CEN WI 31, anger tekniskt mätbara kriterier som underlag för en miljöklassning (A–D). Detta är möjligen tillämpligt i de större lokaler där avläsning av loggade verkliga värden eller börvärden i systemen för byggnadsautomation kan användas som underlag. För flertalet lokaler och för flerbostadshus är troligen enkäter och indikationer mer realistiska metoder och som det dessutom finns goda erfarenheter av i Sverige, men även kompletterande mätningar där så är motiverat. För småhus är enkäter inte möjliga att använda, bedömningar får här baseras på indikationer och mätningar.

Uppdraget har givits en tydlig begränsning: Föreslagna åtgärder ska inte ska ge upphov till en försämrad innemiljö. Uppdraget har däremot inte omfattat metoder för att inventera innemiljön i sig eller utarbeta förslag på åtgärder som syftar till en förbättrad innemiljö om inte dessa åtgärder också är energiekonomiskt motiverade.

Denna begränsning innebär i praktiken att en besiktning som finner att innemiljön är undermålig, till exempel starka indikationer på fuktproblematik som följd av sannolikt låga luftflöden, ändå inte ska resultera i förslag på hur ventilationen ska förbättras.

När uppmätta luftflöden är lägre än rekommenderade luftflöden föreslås detta redovisas i deklARATIONEN. Normalt hämtas ventilationsuppgifter i flerbostadshusfallet från tidigare OVK-besiktningar. Det har i projektet också diskuterats värdet av att besiktningssmannen noterar tecken på en dålig innemiljö (fukt, mögel, instängd luft, lukt etc). Sådana noteringar kan innebära ett ansvarstagande. Husägaren kan förledas att tro att därmed en kompetent miljöbesiktning också har genomförts. En miljöbesiktning av värde måste följa utarbetade metoder och riktlinjer, vilket inte har ingått i uppdraget. Möjligheten att notera eventuella miljöanmärkningar under en rubrik ”övriga kommentarer”, kompletterad med en tydlig text att en innemiljöanalys inte har genomförts, bör studeras vidare utifrån ansvarsfrågan.

Det bör vara rationellt att i samband med en deklARATION av byggnadens energiprestanda samtidigt utföra en kvalificerad oberoende bedömning av byggnadens innemiljö.

Det finns en rad olika metoder och upplägg för att beskriva innemiljön. Det bör vara möjligt att ur dessa plocka fram ett begränsat antal indikatorer och beskrivningsparametrar som ska utgöra ett minimum för att beskriva eller värdera byggnadens innemiljö som ett komplement till energiuppgifterna.

Utöver denna miniminivå kan sedan exempel på kompletterande frivilliga besiktningar redovisas som höjer kvalitén eller ger kompletterande värde. Det kan vara inneklimatenkäter, byggnadsmiljödata (fuktskador, mögel) annan miljöbesiktning eller överlåtelsebesiktningar.

Vår bedömning är att energideklARATIONER av småhus i de allra flesta fall kommer att kombineras med överlåtelsebesiktningar och hur en samordning ska ske med dessa borde vara värdefullt att ytterligare studera, liksom vilka kompetens- och utbildningskrav som då bör ställas på den oberoende experten.

4.2 Deklaration av småhus

Samtliga småhus faller inom beskrivningsnivå 2, det vill säga normal deklARATION med en i huvudsak gemensam beskrivningsnivå för alla systemdelar.

4.2.1 Beräkning småhus

Alla småhus som enligt lag ska energideklARERAS bör följa samma metodik och oavsett om det är nya eller befintliga småhus. Energiprestanda för småhus föreslås baseras på beräknad energianvändning. Beräkningsmetodiken bör vara uppbyggd så att man kan särskilja energianvändningen månadsvis.

En stor del av det underlag som ligger till grund för beräkning av småhusets energiprestanda behövs också för beräkning av lönsamma åtgärdsförslag.

4.2.2 Besiktningssmetodik för småhus

Förslag:

Beskrivningsnivå 2 föreslås användas som standard. I vissa fall kan beskrivningsnivå 1 räcka.

Enkla uppgifter ska kunna lämnas av småhusägaren eller dennes representant på webb-sida eller särskilt tryckt blankett.

Indataformulär för besiktningen bör utformas för inmatning via handdator.

Vår utgångspunkt är att energiprestanda för småhus ska baseras på beräknad normal energianvändning. Dessa beräkningar ska även omfatta beräkning av besparing och lönsamhet för olika åtgärder.

Den beräknade energianvändningen ska i de fall det är möjligt jämföras med byggnadens verkliga energianvänd-

ning, se vidare kapitel 2. I de fall uppgifter om verklig använd energi inte finns tillgängliga för den certifierade energiexperten ska den beräknade energianvändningen vara ”på den försiktiga sidan”, det vill säga det ska vara en fördel för den enskilde småhusägaren att kunna presentera uppgifter om verklig använd energi.

Besiktningsskärmen för energideklaration av småhus bygger i första hand på en fysisk och funktionell beskrivning. För vissa åtgärdsförslag kan mätningssats behövas. Indataformulär för besiktningen bör utformas så att handdator kan användas.

Den fysiska beskrivningen som omfattar administrativa uppgifter, areauppgifter för bestämning av energiprestanda samt i förekommande fall uppgifter om verklig använd energi ska kunna tas fram av småhusägaren eller dennes representant. Uppgifterna ska dock verifieras av den certifierade energiexperten. Där så är möjligt bör planritning för huset överlämnas till energiexperten. Resterande indata erfordrar besök på plats av oberoende expert.

Följande uppgifter bör kunna lämnas på webbplats eller särskild blankett av småhusägaren eller dennes representant:

Byggnad

- Adress: (ger koppling till rätt klimatfil för normalårs-korrigerad vid jämförelse mellan beräknad och verklig energianvändning.)
- Byggnadsidentitet:
- Byggnadskategori: enbart bostad alternativt bostad och lokal
- Uppvärmningsarea: (energifördelningsarea)
- Byggår:
- Ombyggnadsår: (flera tillfällen möjliga)
- Till byggnaden anslutet garage (uppvärmt till minst 10°C): (ja/nej)
- Typ av byggnad: Friliggande/radhus/kedjehus
- Byggnadens läge: 1. Innerstad, 2. Grupp 3. Friliggande (solinstrålning)
- Byggnad med försörjning från värmecentral och schablonfördelad energi: ID för denna
- Antal boende i huset

Klimatskärm

- Våningsantal exkl källare:
- Källarplan: (ja/nej)
- Byggnadens form: (förvalda symboler att välja på. Kan presenteras i ett trädstruktur så att antal val begränsas)
- Eventuell tilläggsisolering av vägg/vind: (omfattning av åtgärd, genomfört år)
- Eventuell fönsteråtgärd/utbyte: ja/nej (val av åtgärd, genomfört år)

Systematisk besiktning

För att kunna genomföra en energideklaration av småhus

inom den ekonomiska kostnadsram som anges i kommitténs betänkande (SOU 2004:109) erfordras ett mycket systematiskt och rationellt arbete. Den besiktning som ska ligga till grund för energiprestanda och åtgärdsförslag för småhus ska omfatta klimatskärm, ventilation, varmvattensystem, värmeförsörjningssystem, styr- och reglersystem, driftel, hushållsel samt eventuell övrig energianvändning.

Detta erfordrar en besiktning utförd av en oberoende expert. Grundprincipen är att samtliga områdena inventeras enligt nivå 2 (se avsnitt 4.1.1). Dock kan nivå 1 räcka för enskilda områden i de fall den oberoende experten bedömer att energiprestanda ändå kan beräknas och lönsamma åtgärder inte kan förväntas. Detta kan till exempel gälla (delar av) klimatskärm i nyligen uppförda eller renoverade småhus.

Detaljerad information om besiktningsskärmen och besiktningsskärmen lämnas i de olika delrapporterna. Här ges några exempel på vad som ska ingå i besiktningen.

Klimatskärm

- Areor och värmegenomgångsförluster (U-värden).
- För U-värden kan hjälptabeller med schablonuppgifter användas, enligt delrapportens förslag. Renoveringsbehov (status) och förutsättningar för åtgärder.

Ventilation

- Typ av ventilation.
- Luftflöden enligt mätningar eller kriteriebaserade schabloner.
- Ventilationssystemets effektivitet enligt schabloner.
- Förutsättningar för åtgärder.

Värmesystem och styr- och reglerutrustning

- Typ av värmedistributionssystem.
- Typ av styr- och reglersystem.
- El till cirkulationspumpar.
- Förutsättningar för åtgärder.

Varmvatten

- Uppgifter om varmvattenberedningen.
- Typ av tappvattenarmaturer.
- Om diskmaskin finns: kall- eller varmvattensanslutning.
- Förutsättningar för åtgärder.

Värmeproduktion

- Typ av basvärmekälla och komplementvärme.
- Ålder och skick.
- Förutsättningar för effektivisering och konvertering.

Hushållsel

- Uppgifter om vitvaror, belysning och större elförbrukande hushållsutrustning.
- För vitvaror noteras energiklass, eller defaultvärde.
- Förutsättningar för åtgärder.

Fastighetsel och övrig energianvändning

- Antal och typ av handdukstorkar.
- Komfortelvärm i badrumsgolv, bastu, utomhusbelysning m m.
- Förutsättningar för åtgärder.

4.2.3 Ökat behov av energiexperter för småhus

Man kan befara att utbudet av kompetenta besiktningsförrättare med bred och djup energikompetens är begränsat när kravet på energideklarationer börjar gälla. Vidare antar vi att flertalet av de besiktningsförrättare med sådan kompetens som finns på marknaden i dagsläget huvudsakligen väljer att arbeta med lokalsektorn.

Detta har flera konsekvenser. För det första är det ett motiv för att arbeta med metoder och verktyg som i hög grad hjälper och stödjer besiktningsmän för bostadsbyggnader. För det andra kan det innebära att starten för obligatorisk energideklaration av småhus kan behöva skjutas upp för att möjliggöra en balansering mellan utbud och efterfrågan för besiktningsförrättare. Vid en underutvecklad marknad är risken stor för att en stor mängd enskilda småhusägare väljer vite framför att betala vad som kan uppfattas som överpriser för energideklarationen. Detta skulle allvarligt skada direktivets syfte.

Innan ett eventuellt beslut om en senareläggning för energideklaration av småhus måste en analys göras av hur lång senareläggningen i så fall ska vara. Det finns en möjlighet att skjuta upp införandet med tre år vid brist på besiktningsförrättare. Men det är också möjligt att välja att begära ett eller två års uppskjutning, dvs. till 2007 eller 2008, om tillgången på besiktningsförrättare bedöms kunna vara tillräcklig då. I frågeställningen ligger alltså två överväganden: hinner bra hjälpmedel tas fram respektive finns det ett relevant utbud av förrättare?

4.3 Deklarering av flerbostadshus

Förslag:

Beskrivningsnivå 2 föreslås användas som standard.

För de systemdelar där inga lönsamma åtgärdsförslag kan förväntas kan beskrivningsnivå 1 vara tillräckligt (se kapitel 5).

Indataformulär för besiktningen bör utformas för inmatning via handdator.

Enklare uppgifter kan lämnas av husägaren eller dennes representant på en webb-sida.

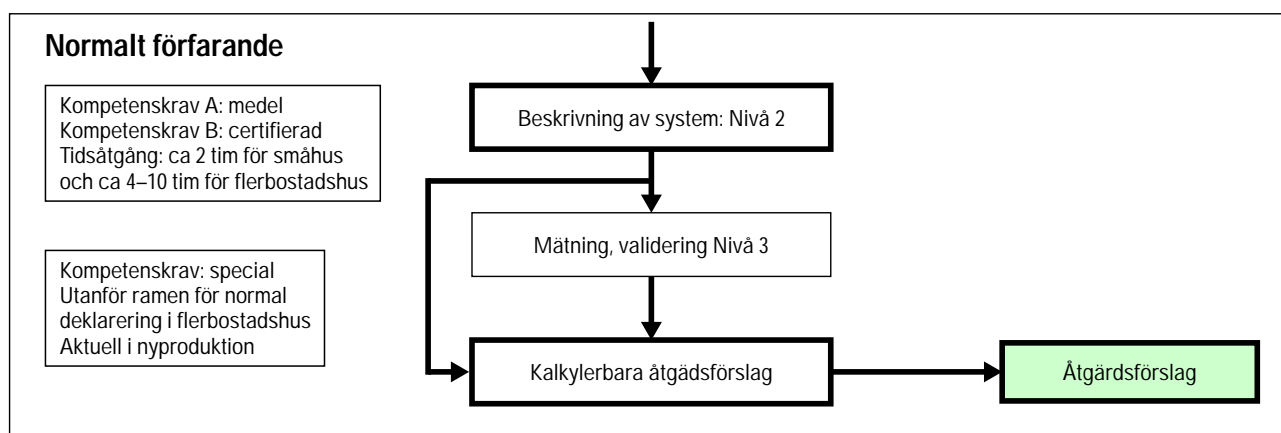
4.3.1 Besiktningsmetodik flerbostadshus

Vår utgångspunkt har varit att beskriva en indatametodik som kan ske på olika nivåer allt eftersom bättre kvalitet eller mer detaljer eftersträvas. Detta för att minimera arbetsinsatsen.

Då energiprestanda ska baseras på uppmätta energidata är beräkningens uppgift att fördela energianvändningen på de olika systemdelarna och visa sambanden dem emellan. Vidare ska beräkningsmetodiken utgöra ett stöd vid åtgärdsanalyserna. Det innebär att indata ska anpassas till den nivå och till de detaljer som krävs för att analysera olika åtgärder.

Vår uppfattning är att åtgärdsförslagets besparings-effekter enklast beräknas i en sammanhållen energibalans-kalkyl så att inbördes påverkan mellan olika åtgärder beaktas. Det innebär att samma modell och indata används både för att upprätta en energibalans och för att beräkna besparingar från åtgärder.

Beskrivningsmallarna nivå 2 föreslås utformas med en del där fastighetsägaren själv kan lämna data (del A) och en del som kräver mer ingående expertkunskaper och fristående värderingar (del B).



En viss begränsad information om byggnaden och dess system finns i de uppgifter som lämnats i den webb-baserade deklarationsdelen som underlag för beräkning av energiprestanda och för att erhålla en deklARATION med inriktningsförslag.

En detaljerad lista på vilka uppgifter som ingår i beskrivningsnivå 1 ges i kap 5. Med dessa övergripande data kan energiexperten skapa en uppfattning om byggnaden och göra en orienterande energibalans att utgå ifrån. Det underlaget underlättar också prissättning på arbetsinsatsen och planering av arbetet för energideklarationen.

Vid upphandling av energiexpertens tjänster rekommenderas också att husägaren lämnar en specifikation på vilket underlag och dokumentation som finns tillgängligt. En mall för denna specifikation bör kunna tillhandahållas från deklarationsmyndighetens databas.

Även för de byggnader som omgående gör en energideklARATION med en besiktning på plats kan det vara en god hjälp att inleda arbetet via beskrivningsnivå 1.

Besiktningen ska omfatta klimatskärm, ventilation, varmvattensystem, värmeförsörjning och distribution, styr- och reglersystem, fastighetsel och byggnadsautomation. Grundprincipen är att var och en av dessa områden ska inventeras i enlighet med nivå 2, dvs. en fördjupad och värderande (fysisk och funktionell) beskrivning ska ges. En enklare beskrivning, nivå 1, kan bli aktuell att tillämpa för de områden där den certifierade energiexperten bedömer att inga lönsamma åtgärder kan identifieras. Underlag för att kunna utarbeta besiktningsskallar för respektive delområde presenteras i en separat delrapport.

Dessa besiktningsskallar föreslås utformas som inmatningsblanketter uppdelade utifrån nivån på den kompetens som krävs för att inventera dessa data.

4.4 Samordning med obligatorisk ventilationskontroll (OVK)

Förslag:

Ändring i förordningen för OVK föreslås så att nuvarande OVK-intervall bättre anpassas till intervallen för energideklareringen och dels vad avser besiktningens innehåll.

OVK besiktningen föreslås kompletteras med ytterligare uppgifter, varav mätning av totalluftflöden är av central betydelse och där detta inte är möjligt kan luftflöden mätas på rums-/lägenhetsnivå med en stickprovsmetodik.

För byggnader med självdragsventilation föreslås en metodik baserad på kriterier för att uppskatta byggnadernas luftomsättning.

Metoder och anvisningar för mätning, stickprovsförfarande och korrigering av projekterade luftflöden föreslås utvecklas i separat metodstudie.

4.4.1 Möjligheter att utnyttja OVK i energideklarationsarbetet

I BVL finns föreskrivet att funktionskontroll av ventilationssystem ska utföras av sakkunnig, som utses av byggnadens ägare samt att den sakkunnige funktionskontrollanten ska ha fått godkännande av ett ackrediterat certifieringsorgan (så kallad riksbehörighet) eller av miljö- och byggnämnd eller motsvarande (så kallad lokal behörighet). I en särskild förordning (1991:1273), ändrad (1994:1216) regleras hur kontrollen av ventilationsinstallationer ska ske. Enligt förordningen ska byggnadens ägare svara för att funktionskontroll utförs.

Idag finns cirka 1 200 behöriga OVK-besiktningssmän anslutna till föreningen Funktionskontrollanterna i Sverige – FunkiS. Inom föreningen har man utvecklat mallar och stöd för själva besiktningen vilket i många delar kan vara tillämpligt för energideklarationen.

Man har även tagit fram ett databas baserat stöd för hantering av mallar. Det finns i dagsläget cirka 400 licenser i landet.

I Regeringens proposition 2001/02:128 ”Vissa inomhusmiljöfrågor” till riksdagen den 2002-03-19 framhålls vikten av att beakta inomhusmiljön och det nära sambandet med energianvändningen i bostäder och samordning med andra krav på åtgärder.

I CEN-arbetet har ett utkast till teknisk standard för ventilationskontroller utarbetats med de svenska erfarenheterna av OVK-kontroller som en av utgångspunkterna. Eftersom OVK-kontrollerna ska genomföras regelbundet finns här för flerbostadshus och lokaler en god möjlighet att få fram mer kvalificerade besiktningsskallar än vad som annars vore fallet.

För att OVK-besiktningen av flerbostadshus ska kunna samordnas praktiskt med energideklarationerna måste intervallen för besiktningarna samordnas. Energideklarationerna ska utföras vart 10 år medan intervallen för OVK-besiktningen har en annan periodisering. För att möjliggöra en effektiv samordning föreslås ett förändrat intervall enligt tabell 4.1.

Vidare bör förordningen förändras så att det tydligt framgår att dessa intervall utgör maxintervall, dvs. att man får genomföra OVK besiktningen inom en kortare tidsperiod.

Förslaget på ändrade tidsintervall enligt tabell 4.1 har diskuterats med FunkiS som uttryckt åsikten om att ventilationsanläggningar med såväl frånlufts- som tilluftsventilation (FT) inte bör förlängas från tre till fem år som här föreslås. Om tidsintervallet tre år hålls fast innebär det i praktiken att dessa byggnader behöver omdeklaras vart tionde år istället för vart tionde eller att en fjärde OVK-besiktningen genomförs redan ett år efter den tredje (år 9). Tiden har inte räckt till för att genomföra någon konsekvensanalys av förslaget om förlängning från tre till fem år, vilket innebär att frågan bör ”ventileras” ytterligare.

Byggnader	Besiktningintervall	
	Idag	Förslag
Daghem, skolor, vårdlokaler o.dyl.	2 år	2 år
Flerbostadshus, kontorsbyggnader o.dyl. med FT-ventilation	3 år	5 år
Flerbostadshus, kontorsbyggnader o.dyl. med F-ventilation	6 år	5 år
Flerbostadshus, kontorsbyggnader o.dyl. med S-ventilation	9 år	10 år
En- och tvåbostadshus med FT-ventilation (endast förstabesiktning)	–	–

Tabell 4.1. Nuvarande och föreslagna besiktningintervall för OVK.

Vidare bör OVK-besiktningen kompletteras med en ”energidel” och OVK-förrättarens kompetens anpassas till detta (ca en utbildningsdag). Besiktningförrättare för OVK kan också förväntas komplettera sin kompetens så att de kan utföra hela energibesiktningen med avseende på klimatskärm, värmesystem, belysning etc.

Energidelen i OVK-besiktningen föreslås genomföras endast när byggnaden är aktuell för energibesiktning. Det ligger i husägarens intresse att beställa OVK-besiktningen samordnat med att en energideklaration behöver upprättas.

Ett annat problem som gäller nuvarande OVK-verksamhet är den dåliga efterlevnaden och brister i tillsynen. På vissa håll har man helt lagt ned tillsynen med hänvisning till att kommunen inte längre får ta betalt av fastighetsägaren för administrationen av OVK-protokollen. Föreslagen koppling till energibesiktningen skulle möjligen ge en positiv förstärkning så att åtminstone de OVK-besiktningar genomförs som krävs för att energibesiktningen ska kunna fullföljas.

4.4.2 Komplettering OVK-besiktning

En stor del av den information som idag ingår i den obligatoriska funktionskontrollen är också användbar information för energianalyserna, till exempel:

- godkänd/ej godkänd samt skäl till eventuellt underkännande
- anmärkningar på don, kanalisation som påverkar flöde, tryckfall
- status för drift- och underhållsinstruktioner och teknisk dokumentation.

Dessa uppgifter ska kunna ”exporteras” från besiktningens nuvarande databas till aktuell databas för energideklarationerna. Databaserna bör i bägge ändrar vara anpassade så att utväxling/export av data kan ske enligt ODBC/FI2002.

Förutom dessa data som normalt redan finns kommer ytterligare information också krävas. Ett antal kompletteringspunkter i OVK-besiktningen har diskuterats med

branschorganisationen för OVK-kontroller (FUNKIS) se förslaget i rutan på nästa sida Arbetsinsatsen för dessa kompletteringar uppskattas till mellan 25 minuter och en timme per system i ett flerbostadshus, där den högre tidsåtgången avser värmeåtervinningssystem med tilluft (sådana system är dock ovanliga i bostäder).

För att arbetet ska kunna utföras rationellt bör OVK-förrättarnas befintliga hjälpmedel (protokoll och databas) kompletteras. Detta är en fråga som främst är av internt intresse för OVK-besiktningorganisationer. Vidare bedömer vi att expertstöd, till exempel i form av förvalda alternativ för bedömning om en fläkt är bra eller dålig, måste tas fram och integreras i databas för besiktning. Detta är en utvecklingsinsats som kvarstår, se även i rutan nedan.

Förslag till kompletteringspunkter för OVK:

Luftflöden till bostadsdelen – huvudflöden mäts i samband med besiktningen av luftbehandlingsaggregatet eller beräknas baserat på minst 20 procent delflödesmätningar (mätning i bostaden). Detta ingår ibland i OVK-besiktningen men bör nu ingå som ett obligatorium när energidelen ska utföras.

I byggnader med självdragsventilation är det inte möjligt att mäta luftomsättningen i samband med en besiktning. Däremot kan effekten av de faktorer som påverkar luftomsättningen ge ett underlag för bedömning av om luftomsättningen. Dessa faktorer kan betraktas som indikatorer. Förutom temperaturskillnad ute-inne används dessa indikatorer:

- Byggnadens höjd.
- Byggnadens läge med avseende på vindpåverkan.
- Klimatskärmens täthet.
- Tryckfall i frånluftskanaler.
- Antal och typ av don (ingår i OVK) ger uteluftsdonens totala area.

Med beräkningshjälpmedel kan dessa indikatorer ge ett uppskattat värde på byggnadens luftomsättning. Metodiken för dessa indikatorer måste utvecklas med hjälp av datasimuleringar och testas i verkliga byggnader under realistiska förhållanden (se kapitel 7 hjälpmedel).

- Mätning av luftflöden till biutrymmen som är tillgängliga.
- Kanaltryckfall.
- Mätning av temperaturverkningsgrad vid värmeåtervinning – endast uppvärmningssäsong. Verkningsgradens funktion får under övrig period uppskattas utifrån indikatorer, som till exempel värmeväxlartyp. Tilluftens temperatur mäts för system med värmeåtervinning.

Övriga komponenters energiprestanda bedöms utifrån indikatorer (utvecklas i underlagsrapport).

4.5 Åtgärdsförslag

4.5.1 Framtagande av åtgärdsförslag

Förslag

De konkreta åtgärdsförslagen ska visa på möjliga lönsamma åtgärder; stimulera husägaren att gå vidare med att ta in kostnadsförslag eller konsultstöd för att närmare utreda förutsättningarna.

Åtgärdsförslagen bör ses som beräkningsexempel baserade på inventerade data och schablonkostnader. Frågan om åtgärdsförslagets status bör diskuteras mer ingående, då ansvarsfråga inte närmare utretts inom ramen för uppdraget.

I detta avsnitt beskrivs hur ”typiska” åtgärdsförslag kan beskrivas och kostnadskalkyleras med hjälp av nationellt framtagna typkostnader, samt hur dessa skulle kunna tas fram och uppdateras.

Energideklareringen ska ta fram byggnadens energiprestanda och lönsamma åtgärder. Detta är en stor utmaning för en enskild besiktningsman som ska täcka alla de teknikområden som direktivet omfattar (ventilation, belysning, klimatskärm, värme etc). Befintliga system ska beskrivas, liksom hur de i praktiken fungerar, vilket skick de är i (eventuellt behov av utbyte), hur anpassade de är till verkliga behov, samt förutsättningar för nya och bättre lösningar. Slutligen ska lönsamheten för ett antal åtgärder, och hur dessa påverkar varandra inbördes, analyseras. Detta ska klaras inom loppet av några få timmar i småhusfallet till någon eller några dagar för flerbostadshuset om den kostnadsnivå för energideklaration av bostäder som anges i kommitténs betänkande (SOU 2004:109) ska vara möjlig att hålla.

Uppgiften kan hanteras på två sätt. Antingen utförs uppdraget relativt förutsättningslöst utifrån den enskilde besiktningsmannens egna erfarenheter och kunskaper eller också arbetar man med fördefinierade åtgärdsförslag med kopplade schablonvärden för prestanda och kostnader, och med relativt långt drivna besiktningsmallar som anpassats till dessa. Som kompletterande hjälpmedel utvecklas standardkalkyler och beräkningshjälpmedel som minimerar beräkningsarbete och analyser för besiktningsmannen. Besiktningsuppdraget ligger då i att rationellt samla in indata till analyserna, bedöma hinder och förutsättningar som inte låter sig beskrivas i en förenklad modell och komplettera analysen av typiska åtgärder med egna förslag och iakttagelser som inte är färdigmallade. Vidare innefattar besiktningsuppdraget att med sin expertkunskap granska realiteten i typåtgärderna och godkänna eller ändra på de schablonvärden som modellen föreslår.

Vi bedömer att en metod med fördefinierade åtgärdsförslag kan vara framgångsrik för bostadsbyggnader. Flerbostadshus och småhus utgör till skillnad från lokal-sektorn en relativt homogen kategori. Byggnaderna och dess system skiljer sig åt, men ändå kan ett antal återkom-

mande systemdelar, komponenter och installationer identifieras.

Utmaningen ligger i att beskriva dessa systemdelar, komponenter och installationer i en sådan form att de enkelt kan identifieras och kalkyleras.

Nackdelen med föreslagen metod är att den inte ger stöd för alla de små och lönsamma åtgärder som inte definierats av metodiken, till följd av att dessa åtgärder kanske inte är lika vanligt förekommande eller har allt för begränsad effekt för att få den uppmärksamhet som de ”mal-lade” åtgärderna kräver. Ofta kräver dock den typen av mer handgripliga råd som intrimning av brännare, spärra fläktremmen etc en djupare detaljkunskap på varje enskilt teknikområde och som inte kan förväntas av alla besiktningsmän. Den typen av åtgärdsförslag får ses som komplement och kan beskrivas utifrån den enskilde besiktningsmannens egen erfarenhet.

Andra nackdelar, eller snarare förutsättningar för den föreslagna metodiken, är att det åtminstone inledningsvis krävs större centrala utvecklingsinsatser. Fördelarna kan dock vara att det blir väsentligt billigare och effektivare att utveckla metoder centralt och framför allt att det möjliggör en likartad bedömning av alla byggnader av samma kategori.

4.5.2 Utveckling och uppdatering

Med den ansats som givits i betänkandet (SOU 2004:109) kommer flerbostadshus att besiktigas till en kostnad om cirka 80 miljoner kronor årligen och småhus till en årskostnad av cirka 180 miljoner kronor. I ett processperspektiv bör nivån på de centrala utvecklingskostnaderna dimensioneras i förhållande till detta, eftersom de bör leda till högre kvalitet, bättre åtgärdsförslag och snabbare och effektivare deklara-tionsinsatser.

Vidare bör metodiken och hjälpmedlen utvecklas i en kontinuerlig kunskapsprocess där erfarenheterna från fältet tas tillvara. Nya produkter och system utvecklas kontinuerligt och pris- och prestandauppgifter förändras successivt. Metoder för uppdatering av åtgärds-kostnader diskuteras i avsnitt 4.5.6.

Nästa fråga blir då hur sådana utvecklingsinsatser ska organiseras och finansieras. En möjlighet är att deklara-tionsmyndigheten som kan ta betalt för utfärdade deklara-tioner också kan medverka i en sådan finansiering. Men också branschföretag som representerar leverantörer av olika produkter kan ha ett intresse i produktutveckling av bra hjälpverktyg, men då väcks också frågan om opartiskhet och trovärdighet.

4.5.3 Metodstudie – kriterier och arbetsmetodik

Kriterierna för de åtgärdsförslag som ska beskrivas i en modell är:

- att de är enkelt definierbara
- prestanda och egenskaper ska kunna beskrivas på en generaliserad nivå

- kalkylerbara förutsättningar ska enkelt kunna inventeras i energideklarationens besiktningsdel
- åtgärdernas kostnader ska kunna beskrivas på en generaliserad nivå
- åtgärderna ska ge betydande besparingar
- åtgärderna ska inte negativt påverka miljön och inomklimatet
- åtgärderna ska vara lönsamma.

I delrapporterna ges exempel på lämpliga generaliserbara åtgärder för de olika teknikområdena. En beskrivningsmall (beskrivningsmall för åtgärder) har testats för att beskriva dessa (bilaga 2). Kompletterande åtgärdsförslag ska kunna införlivas vartefter i den löpande processen.

Nästa steg i arbetet har varit att beskriva vilka besiktningsdata som krävs för att åtgärder ska kunna identifieras, vilket resulterat i utkast till besiktningsmallar. Ett exempel på en sådan besiktningsmall redovisas i bilaga 3 för att belysa metodiken, men redovisas inom delrapporterna.

Sättet att beskriva kostnaderna för åtgärderna så de kan kalkyleras på ett rationellt sätt beskrivs i avsnitt 4.5.5.

Beräkningsmetodiken för hur åtgärderna påverkar energianvändningen är också av central betydelse eftersom detta utgör underlag för att formulera krav och önskemål på vad det valda beräkningshjälpmedlet ska klara, och med vilka metoder dessa kalkyler ska ske. Metodiken ska i möjligaste mån ansluta sig till de utkast till CEN-standarder som blivit tillgängliga parallellt med det pågående arbetet. Redovisning på delsystemnivå ges i delrapporterna.

4.5.4 Exempel på åtgärdsförslag

För att översiktligt belysa metodiken ges några exempel på åtgärder inom några områden. Exempelen visar hur åtgärderna kan beskrivas energimässigt och kostnads- mässigt, samt vilka data som krävs i besiktningen. Vad gäller lönsamhetskalkyleringen hänvisas till avsnitt 4.1.2.

Utbyte/reovering av fönster

Åtgärden minskar byggnadens värmeförluster genom minskade värmegenomgångsförluster (förbättrat U-värde).

Befintliga fönster inventeras avseende area, utformning och skick.

Besparingen beräknas utifrån schablonvärde för U-värde (före och efter åtgärd) per kvadratmeter fönster.

Kostnaden beräknas utifrån schablonvärde per kvadratmeter fönster.

Tilläggsisolering av vägg

Åtgärden påverkar byggnadens energianvändning i tre avseenden: bättre isolering, mindre köldbryggor och mindre luftläckage. Luftläckage kräver egentligen kostsamma mätningar för att bestämma, men en kriteriebaserad metod föreslås i detta fall.

Befintliga väggar inventeras avseende area, utformning och skick.

Besparingen beräknas med i Sverige väletablerad metodik utom för vägg mot mark, där en enklare metod alltid använts jämfört med CEN-förslaget.

Kostnaden, K , beräknas utifrån schablonvärde per kvadratmeter vägg och per cm extra isolering:

$$K = A_{fasad} (X + Y \times \text{cm isolering}) + B$$

där

A_{fasad} = Area som ska tilläggsisoleras

X = kostnad per m² inklusive ställning

Y = kostnad per cm tilläggsisolering

B = kostnader för inreglering av värmesystem och ventilationssystem samt eventuella extra kostnader för hindertillägg. (Lokala förutsättningar påverkar kalkylen).

Kommentar fönster och väggar: Besiktning sker med framtagna mallar för klimatskärm och fönster. Skick bedöms i en fyrgradig skala och påverkar tidpunkt för tvingande åtgärder. Metodiken är enkel, men kräver en del ställningstagande och nationella anpassningar (till exempel avseende köldbryggor och isolering mot mark). Besiktningsunderlaget kan användas som underlag vid entreprenadupphandling.

Byte av fläktaggregat

Åtgärden påverkar främst elanvändningen genom bättre verkningsgrad.

Befintliga fläktars prestanda och skick uppskattas med schabloner utifrån några definierade kriterier. Dessa inventeras för flerbostadshus i samband med OVK.

Åtgärden kan kombineras i paketlösningar med bättre reglering, injustering av luftflöden och övervakning. Då minskar också värmeförluster genom att luftflöden anpassas.

Kostnaden, K , beräknas utifrån schablonvärde enligt

$$K = A + (B + C) \times n$$

där

A = ställkostnad

B = aggregatkostnad

C = arbetskostnad

n = antal fläktar inom storlekssegmentet.

Verkligt luftflöde erhålls för flerbostadshus från OVK-protokoll och jämförs med teoretiskt behov.

Kommentar: inom ventilationsområdet finns en mycket stor variation på möjliga lösningar utifrån den enskilda byggnadens ganska komplexa förutsättningar. Ventilationen påverkas av både klimatskärm, byggnadsform, kanalisation, åtkomlighet och komponentskick. Här krävs specialistkunskap för att på en detaljerad nivå ändra befintliga ventilationssystem, varför åtgärdsförslagen begränsas

till några få mer genomgripande åtgärder. Dessa kan dessutom behöva delas in i flera undersegment för att osäkerhetsintervallet i kostnadsfunktionen inte ska bli allt för stor.

Byte av panna/undercentral

Åtgärden minskar omvandlingsförlusterna och stilleståndsförlusterna.

Besiktningen avgör befintlig utrustnings prestanda och kvarvarande livslängd.

Besparingen bedöms från schabloner vid besiktningen och måste göras i detalj av en expert inom pannområdet.

Kostnaden, K , beräknas utifrån schablonvärde enligt:

$$K = A + (B + C) \times n$$

där

n = effekt inom aktuellt effektsegment.

Kommentar: Detaljerade åtgärdsförslag är inte möjliga att lämna efter en översiktlig besiktning. För att kunna lämna detaljerade åtgärdsförslag inom detta område krävs att man är expert på pannupprustning. Besiktningen syftar här till att se ekonomiska möjligheter till en övergripande ändring av produktionssystem och energislag och sedan rekommendera bäst inriktning (pannservice, upprustning och driftomläggning, konvertering till biobränsle eller värmepump).

Fastighetsdrift och byggnadsautomation

Injustering och förbättrade reglersystem minskar distributionsförlusterna.

Besparingen föreslås beräknas som förbättrad verkningsgrad.

Kostnaden, K , beräknas utifrån schablonvärde enligt:

$$K = A + (B + C) \times n$$

där

n = antal inom aktuellt tillämpningsområde, men kan också vara area för injustering av värme, antal mät-punkter/styrpunkter för datoriserad styr- och övervakning, effekt vid varvtalsreglering, etc.

Kommentar: System för byggnadsautomation kan utgöra villkor för uppskattad besparing inom teknikområden, värmeproduktion, värmedistribution och ventilation.

4.5.5 Modell för kostnadskalkylering av typiska åtgärder

För samtliga studerade teknikområden är det möjligt att beskriva typiska åtgärder och tillämpa typkostnader och typiska prestanda.

Den generella beskrivningen av investeringskostnaden, K_e , för en entreprenad för viss åtgärd kan i flertalet fall utformas enligt

$$K_e = A + (B + C) \times n$$

där

A = ställkostnad

B = komponentkostnad

C = arbetskostnad

n = antal enheter

I vissa fall är ställkostnaden försumbar, i andra fall kan komponentkostnaden vara försumbar jämfört med arbetskostnaden per enhet. Men samma modell för beskrivning av kostnaden kan ändå tillämpas.

Ska sedan hänsyn tas till byggherreomkostnader, K_{omk} , för kontroll, räntekostnad och moms, så ska ett påslag läggas på hela beloppet:

$$K = K_e \times K_{omk}$$

Eftersom generella kostnadsbeskrivningar utgör en sammanfattande genomsnittskostnad för varierande förutsättningar bör också ett osäkerhetsintervall för varje kostnadsangivelse läggas till i kostnadsbeskrivningen. Därmed kan också risken för att kalkylen på åtgärdens lönsamhet inte håller uppskattas.

Med denna generella kostnadsbeskrivning är det också möjligt att hantera kostnadsdata på ett automatiserat sätt. En automatisering innebär samtidigt en fara för de åtgärder där skillnader i byggnadens förutsättningar mer påtagligt påverkar såväl åtgärdens prestanda och effektivisering liksom dess kostnader. Problemet kan hanteras på olika sätt:

1. Endast åtgärder där förväntade prestanda och kostnader kan förutses tas med. Detta har varit en utgångspunkt i vårt arbete. Endast i det fortsatta arbetet med att utveckla, tillämpa och utvärdera deklaraionsarbetet kan bedömas hur många fler åtgärder som kan hanteras på detta sätt och vilka som inte passar in.
2. Hjälpmedlen i deklaraionsarbetet föreslår de schablonvärden för kostnader och prestanda som kan förväntas, men den enskilde experten sorterar bort orimliga eller olämpliga förslag. Detta är vår utgångspunkt.

Det kan dock diskuteras om korrigerig av kostnader till den nivå som energiexperten uppskattar vore bättre, till exempel korrigerig till lokala arbetskostnadsnivåer kostnadstillägg för kompletterande hinder. Precisionen ökar, men också fastighetsägarens förväntningar att kalkylen ska vara sann. Det bör poängteras att kalkylen aldrig blir sann förrän bindande offerter på åtgärderna föreligger. Istället för en typkalkyl med nationella typkostnader på en konkret åtgärd, kommer den att uppfattas som en expertkalkyl med risk att den blir föremål för en ansvarsdiskussion om den inte uppfyller förväntan.

3. Tydliggöra att åtgärdsförslagets resultat inte är garanterade, samt villkora till vad som krävs: offertunderlag, fördjupad analys etc.
4. Låta energiexperten tillföra de åtgärdsförslag som de med egen kompetens kan tillföra.

Att arbeta med en uppsättning nationella typkostnader för ett antal typåtgärder innebär ett åtagande att hålla dessa uppdaterade. Det innebär också behov av en organisation för att möjliggöra komplettering av de nationella typåtgärderna med nya åtgärdsförslag.

4.5.6 Uppdatering av åtgärds-kostnader

Det finns ett antal företag som arbetar med stöd för kalkylering inom byggnadsbranschen till exempel Wiksells (Sektionsdata) och Konsultek. Dessa system är inte fabrikanterberoende. De baseras på regelbunden uppdatering av priser från ett antal olika leverantörer. Ett snittpris beräknas och hänsyn tas till rabattsatser med mera. Systemen är delvis databasbaserade och kan med stor sannolikhet kompletteras för kommunikation med andra databaser, till exempel en databas för energiberäkning. Kostnadsnivån för kommersiell användning av dessa databaser är normalt ganska hög och beror i hög utsträckning på vilka systemdelar som ska ingå. Det är därför inte troligt att den enskilde energiexperten kommer att tillämpa priskalkyler via dessa databaser för sina åtgärds-kalkyler om inte detta hanteras på nationell nivå.

För åtgärder av mer byggnadsteknisk karaktär är kostnads-kalkylering med hjälp av sådana databaser mindre komplicerat. För ventilationstekniska åtgärder krävs närapå projekteringsunderlag för att kunna göra en god kostnadsbedömning. Åtminstone krävs en detaljerad mängdning av alla kanallängder, krökar, ledningsdragningar, komponentdetaljer etc, vilket alltså inte är realistiskt. Man måste också ta hänsyn till märkning, handlingar av olika slag, besiktningar, information till brukare och driftpersonal för att få den totala kostnaden för en färdig anläggning.

En mer framkomlig idé är att för sådana åtgärdsförslag där en kalkylering från kalkyldatabas krävs genomföra en typprojektering för en typbyggnad. Resultatet stäms sedan av med branschen. Då kan i ett senare skede kostnadsupp-

dateringar kopplade till dessa databaser ske enkelt (detta kan vara en upphandlad service).

Ett alternativ för kostnadsuppdateringarna är att kostnaderna, uppdelade på komponentkostnader och arbetskraftskostnader, justeras varje år mot relevanta kostnadsindex. Vad man då missar är teknisk utveckling och prestandaförbättringar, vilket leder till ett behov av en regelbunden mer genomgripande kostnadsuppdatering. En sådan kostnadsuppdatering bör ske exempelvis vart femte år. Risken för att konkurrensen sätts ur spel och angivna prisnivåer blir ”både golv och tak” kan möjligen öka när kostnaden delas upp på arbete och material, detta bör diskuteras vidare. Oavsett vilket alternativ som väljs bör utgångspunkten vara att husägaren kan ta in konkurrerande offerter från olika genomförare och att normala konkurrensförhållanden gäller.

Typ av fläkt	Ställtid	Antal	Enhetspris	Arbetstid	Timpris	Summa
Energieffektiv	2 000	1	4 500	3,5	340	7 690
Standard	2 000	1	2 500	2	340	5 180
Merkostnad, kr						2 510
Osäkerhet, %						±15

Tabell 4.2 Exempel ekonomidata för ROT-fläkt. Flödesintervall l/s: 200–500, B-hjul.

4.5.7 Utveckling av kostnadslista

I denna utredning har inventering av kostnader för åtgärder har utförts begränsat och utifrån syftet att värdera vilka åtgärdsförslag som ska ingå och för att analysera dessa kostnader metodmässigt. Arbetsinsatsen för att upprätta en kostnadslista utifrån här föreslagna parameterbeskrivning återstår och bör ske i ett projekt som omfattar:

- Kostnadsbeskrivning enligt parameterfunktion och med länkning till kalkylatordatabas för kommande uppdateringar.
- Remiss till respektive branschorgan.
- För några teknikområden krävs då en detaljerad åtgärdsbeskrivning (mängdade åtgärdsförslag) av föreslagna åtgärds-paket som underlag för byggkalkylator och för vanligaste tillämpningssegment (till exempel effektområden).

5 Förenklat förfarande för flerbostadshus

Med förenklat förfarande avses en energideklaration som under en övergångsperiod 2006–2008 kan baseras endast på översiktliga beskrivningsdata. Dessa ska kunna lämnas av husägaren i ett webb-gränssnitt och som resultat ges dels byggnadens energiprestanda (kapitel 2) och dels ett begränsat antal inriktningsförslag på åtgärder. Slutligen utgör dessa data också grund för att avgöra denna förenklade energideklarations varaktighet.

5.1 Bakgrund

Den nya lag om energideklarationer som föreslagits är tänkt att träda i kraft redan 2006. Metoder, rutiner och hjälpmedel är ännu inte framtagna våren 2005. I dagsläget finns inte utbildade och certifierade energiexperter. I praktiken kan alltså befaras att få byggnader kommer bli deklarerade under det första deklarationsåret. Av betänkanudet SOU 2004:109 framgår att merparten av alla byggnader eller bostäder som idag hyrs ut eller säljs kommer att behöva deklarerats innan 2009. Därefter krävs ingen ny deklARATION förrän 10 år senare. Detta innebär att en intensiv verksamhet med energideklareringar skulle krävas under en tvåårsperiod för att sedan återkomma med en motsvarande topp först 10 år senare.

När inte utbud och efterfrågan stämmer överens skenar kostnaderna iväg och många fastighetsägare kan befaras välja vite istället för att låta genomföra en dyrbar och kanske slarvigt genomförd besiktning. Bristen på energi-

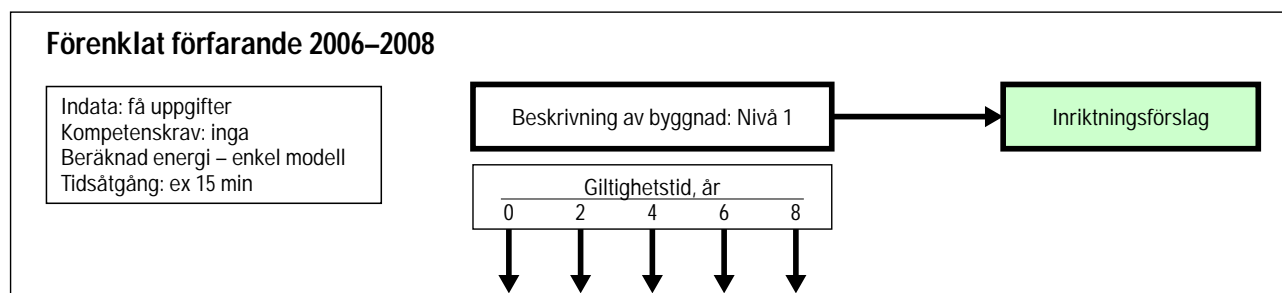
experter kan också förväntas bli större om man vet att detta är en tillfällig situation.

En sådan ryckighet vore också olyckligt eftersom kompetens- och metodutveckling kräver kontinuitet.

Det finns alltså starka motiv för att tillåta ett förenklat förfarande som minskar behovet av utbildade energiexperter under en övergångsperiod.

Målsättningen för vårt uppdrag har varit att utveckla en metod för förenklat förfarande som:

- minskar behovet av utbildade energiexperter inledningsvis
- ger en jämnare efterfrågan av energiexperter under den påföljande tioårsperioden
- möjliggör för fastighetsägare att själva lämna uppgifter helt eller delvis
- ändå ger energiprestanda för byggnader med hög kvalitet
- får fram åtgärdsförslag anpassade till den enskilda byggnaden, men på en övergripande nivå (inriktningsförslag) och därmed uppfylla direktivets krav (artikel 7)
- utgör en del av underlaget för upphandling av besiktningsförrättare när normal energideklARATION är aktuell att genomföra
- ger tillräckligt underlag för systemdelar där ingen besparingspotential föreligger (inför den framtida besiktningen).



Figur 5.1. Principbeskrivning av ett förenklat förfarande för deklARATION av energiprestanda i flerbostadshus.

5.2 Förslag till förenklat energideklarationsförfarande

Villkor för en förenklad deklaration:

1. Leveransdata för det senaste året ska kunna uppvisas och uppgifterna ska kunna styrkas. I annat fall krävs en beräknad energianvändning som underlag för energiprestandakalkylen.

2. Uppgifter om byggnadens ålder, uppvärmda areor och antal lägenheter ska lämnas enligt indata-formulär.

3. Byggnadens energianvändning ska vara lägre än X procent jämfört med fastställt referensvärde.

4. I bostadsdelen ska inte förekomma elanslutna komfortvärmegolv

Förfarande:

Deklarationsuppgifterna föreslås lämnas direkt till deklara-tionsmyndigheten webb-service, där den granskas och auktoriseras av en oberoende expert, som på lämpligt sätt är anlitad av fastighetsägaren eller branschorganisation.

5.2.1 Vilka byggnader berörs?

Av bostadsbyggnader är endast flerbostadshus aktuella för förenklad deklaration.

Vi föreslår att villkoret för ett förenklat förfarande begränsas till de data som rör energiprestandavärdet. Övriga data som syftar till att ge inriktningsförslag ligger främst i husägarens eget intresse att lämna. Lämnas inte dessa så kan heller inte några byggnadsanpassade inriktningsåtgärder lämnas. Vi bedömer att flertalet fastighetsägare kommer att lämna de uppgifter de har tillgång till.

Gränsvärdet för energianvändningen föreslås läggas så att 20 procent av byggnaderna hamnar över gränsvärdet och därmed måste genomföra en fullständig deklaration. Detta gränsvärde innebär att byggnader med hög energianvändning prioriteras för att genomföra deklara-tioner där mer detaljerade åtgärdsförslag kan identifieras. Vidare föreslås att giltighetstiden för den förenklade deklara-tionen huvudsakligen bestäms av energianvändningen, se vidare avsnitt 5.3.

5.2.2 Indata lämnas direkt av husägaren

De indata fastighetsägaren lämnar, måste auktoriserar/godkännas av en oberoende expert, som ska ha möjlighet att på lämpligt sätt kunna försäkra sig att uppgifterna är korrekta. Hur denna kvalitetssäkring ska gå till i praktiken bör diskuteras närmre för att skapa ett så smidigt förhållande som möjligt med tanke på den stora volym av handlingar som ska hanteras. En konstruktion att diskutera vidare kan vara:

1. Uppgifterna lämnas av fastighetsägaren till en webb-serviceplats hos myndigheten eller på annat sätt länkat till myndighetens databas.

Uppgifterna lämnas med ett intygandeförfarande att dessa

uppgifter är sanna, men som endast utgör en juridisk relation mellan uppgiftslämnaren och energiexperten (möjlighet till skadestånd om uppgifterna är medvetet falska, eller liknande).

2. En oberoende expert, anlitad av lämplig part, granskar, auktoriserar och överlämnar sedan handlingen till myndigheten, till exempel genom en e-signatur på handlingen. Energiexperten bedömer själv när och i vilken utsträckning verifierande handlingar ska inkrävas som styrker uppgifterna.

Om den oberoende expertfunktionen istället skulle kunna ligga i att gemensam metodik och att en automatiserad beräkning tillämpats, har tidigare diskuterats inom den Nymanska utredningen, men då inte bedömts som tillräckligt oberoende.

5.3 Deklarationens varaktighet

Förslag:

Den förenklade deklara-tionens varaktighet bestäms av en poängvärdering huvudsakligen baserad på energianvändningen.

Resultatet av den förenklade deklara-tionen föreslås påverka deklara-tionens varaktighet. Detta är det säkraste sättet att få en bra spridning för det kommande deklara-tionsarbetet.

Även denna sortering, deklara-tionens varaktighet (som i flertalet fall bestämmer tidpunkt för ”återbesiktning”), bör ha potential för lönsamma åtgärder som sin viktigaste utgångspunkt. En möjlighet är att begränsa värderingen till att endast omfatta energianvändningen. Det finns dock fler skäl till att utvidga denna värdering till ytterligare kriterier, även om dessa inte ges samma tyngd vid värderingen.

Ett sådant kriterium är genomförda inomhusmiljöanalyser. Innomhusmiljön kan inte lika tydligt beaktas när inte någon besiktning av byggnadens förutsättningar genomförs av en oberoende expert. Det kan vara motiverat att låta den normala besiktningen ske vid en senare tidpunkt om inomhusmiljön redan uppmärksammas i redan genomförda studier.

Ett annat kriterium är om förvaltaren kan lämna energistatistik i form av månadsmedelvärden. Att kunna lämna sådana värden är en indikation på att man följer energianvändningen. Det främjar ett arbete inom förvaltningen att analysera och använda dessa som underlag för att effektivisera energianvändningen, ändra framledningsskurvor, larma när gränsvärden överskrids etc. Slutligen ger det underlag för en förenklad analys i samband med deklara-tionen som kan generera åtgärdsförslag av inriktningstyp, se avsnitt 5.5.

Följande kriterier och poängsättning som redovisas i tabell 5.1 utgör ett förslag:

Kriterietyp	Poäng	Viktning – 2008
Energianvändning	0–3	3
Innemiljöanalys	0–1	1
Månadsvärden	0–1	1

Tabell 5.1. Viktningsfaktorer för fastställande av deklarationens varaktighet.

Summerat kan mellan 0 och 11 viktade poäng därmed erhållas. Motivet till viktningsfaktorn är att underlätta för senare revideringar.

Erhållen poängsumma avgör sedan den förenklade deklarationens varaktighet enligt tabell 5.2. Poängintervallen bör sättas så att föreslagen fördelning enligt tabellen erhålls. Därmed bör en jämn nivå på besiktningarbete erhålls för hela perioden.

Summerade poäng	Målfördelning
< x, ny deklarering inom 2 år	25%
x–y, ny deklarering inom 4 år	25%
y–z, ny deklarering inom 6 år	25%
> z, ny deklarering inom 8 år	25%

Tabell 5.2. Deklarationens varaktighet som funktion av erhållet antal värdepoäng.

5.3.1 Energiförhållande/potential

Energianvändningen i förhållande till ett referensvärde är ett mått på byggnadens potential för åtgärder. Ett summerat värde för alla energislag (värme och el) föreslås för enkelhetens skull.

När energiförhållandebegreppet är färdigdefinierat, liksom referensvärdet, kan en analys baserad på tillgänglig energistatistik användas för att fastställa gränsvärden för poängsystemet. Tills vidare lämnas bara den principiella uppställningen.

Energianvändning/referensvärde	Poäng
> A %	0
A–B %	1
B–C %	2
< C %	3

Om 0 poäng erhålles för energianvändningen genomförs en normal deklaration redan från början enligt kapitel 4.

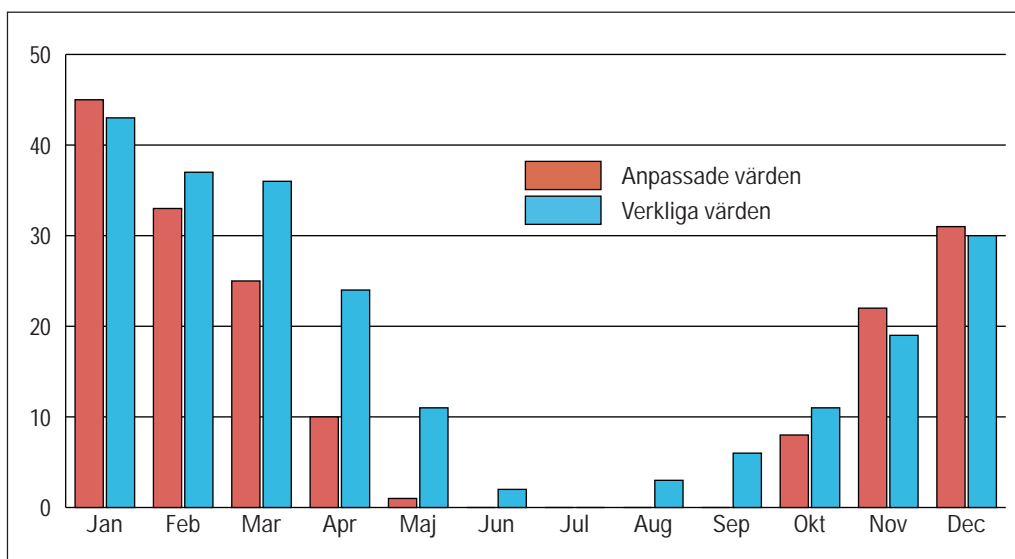
5.3.2 Månadsvärden

Månadsvärden för fastighetsel (kWh el) respektive värme och varmvatten (kWh värmeenergi) lämnas för den aktuella byggnaden för samtliga månader under det senaste helåret (möjligen senaste tre åren). Mätvärden kan hämtas manuellt från egna avläsningsrutiner eller från datoriserade statistikprogram/leverantörens databas.

Uppgifterna inmatas per månad med eller utan färdig normalmånadskorrigerings (olika indatavärd).

Utifrån dessa uppgifter och kunskap om hur varmvattenanvändning och hushållsel varierar under året beräknas automatiserat:

1. uppskattad varmvattenanvändning utifrån brukardata juni–september
2. förlustfaktor för perioden december–januari
3. värmeåtgång/beräknad värmeåtgång för perioden mars–oktober som ger en värmesystemindikator på värmesystemets förmåga att anpassa värmeförseln utifrån vår–höstperiodens behov. Den beräknade energianvändningen för värme exklusive varmvatten beräknas utifrån ovan nämnda ”förlustfaktor”. En detaljerad anvisning för hur en sådan beräkning ska gå till behöver tas fram i ett separat metodprojekt.



Figur 5.2. Exempel på månadsmedelvärden för värmeenergi i ett flerbostadshus.

Beroende på resultaten redovisas följande inriktningsförlägg:

Varmvattenindikator

Om denna är > X procent jämfört med normal användning.

Exempel på möjlig åtgärdstext:

Angivna månadsvärden indikerar att varmvattenanvändningen i er byggnad överstiger x procent jämfört med normal varmvattenanvändning och y procent lägre jämfört med en byggnad med energieffektiva armaturer enligt energimyndighetens upphandlingskrav. Detta kan bero på:

- att värmare är anslutna på varmvattensystemet
- att värme matas ut på värmesystemet även när det inte är uppvärmningssäsong
- att varmvattenkranar läcker
- att de boende i er fastighet använder mer varmvatten än normalt.

Följande åtgärder bör övervägas efter närmare analys:

- att värmesystemets ventil är stängd under icke-uppvärmningsperiod
- att värmesystemets cirkulationspump är avstängd under icke-uppvärmningsperiod
- byte av befintliga tappvattenarmaturer.

Värmesystemindikator

Om denna är > X procent jämfört med beräknad ideal användning.

Exempel på möjlig åtgärdstext:

Angivna månadsvärden för perioden mars–oktober indikerar att regleringen av byggnadens värme inte tar hänsyn till interna värmekällor eller solvärmeinstrålning på ett bra sätt. Följande åtgärder bör övervägas efter närmare analys:

- injustering av värmesystemet
- utbyte/upprustning av reglercentralen
- sänkning av framledningstemperaturen (kan kräva tilläggsåtgärder i den/de lägenheter som då får värmeproblem)
- datoriserad övervakning av värme och ventilationssystem.

5.3.3 Innemiljöanalys

Om fastighetsägaren på ett strukturerat sätt konkret arbetar med innemiljön minskar riskerna för felaktiga åtgärder eller för befintlig drift trots att ingen certifierad energiexpert inventerar byggnadens förutsättningar. Energieffektivisering får ju aldrig påverka innemiljön på ett negativt sätt. Därmed kan det vara motiverat att även detta utgör en bedömningsgrund när varaktigheten för en deklaration baserad på förenklad förfarande ska bestämmas. Det innebär också att ett engagemang i en byggnads innemiljö ges ett värde och ”belönas”.

När det gäller bedömningskriterier för innemiljö föreslås enkla bedömningsgrunder, där något av följande alternativ ska vara uppfyllda:

- Certifierat innemiljöarbete som kräver att förvaltningen inte bara konstaterar hur miljön är utan också har som mål att ständigt förbättra. (exempelvis P-märkning, Miljöstatus) och som omfattar den aktuella byggnaden.
- Genomförd innemiljöenkät, ej äldre än fyra år. Enkäten ska vara heltäckande och ha en jämförande resultatdatabas på minst 1 000 enkäter för minst 90 procent av ställda frågor. Detta för att säkra utvärderingen (exempel Stockholmsenkäten, USK Stockholms stad).

5.4 Förenklad beräkningsmodell

I detta skede vet vi inte hur många byggnader som har lönsamma åtgärder för byggnadens klimatskärm. Kanske lönsamma klimatskärmåtgärder bara finns för byggnader med vissa konstruktionstyper, äldre än ett visst datum och i behov av renovering. För övriga byggnader är det inte meningsfullt att genomföra en mer detaljerad mätning av klimatskärm, fönstertyper etc. Vi vet inte hur stor andel av beståndet som detta berör, men kanske hälften av beståndet.

För en stor del av beståndet skulle besiktningkostnaderna för klimatskärmen kunna sänkas om det är möjligt att beräkna byggnadens energibalans endast utifrån de få indata som krävs enligt beskrivningsnivå 1, kompletterat med en statusbesiktning.

Beräkningsmodellen ska baseras på samma beräkningsmetodik som vid en normal deklareringsmetodik, men indatanivån blir här förenklad. Det innebär att bakom angivna beskrivningsdata (nivå 1-data), finns ett antal defaultvärden baserade på schabloner som tillämpas, se underlagsrapporten.

Frågan huruvida denna mer översiktliga beskrivning av klimatskärmen räcker bör valideras i ett tidigt metodprojekt eftersom mycket stora besiktningkostnader skulle kunna sparas in. En utvärdering bör också göras efter det energideklarationsarbetet har kommit igång, eftersom jämförelser då kan göras mellan energiberäkningar baserade på denna enkla modell och verkligt uppmätta data, samt mellan denna enkla modell och en mer detaljerad besiktning (beskrivningsnivå 2). Det senare kommer att erhållas från byggnader som inledningsvis inte klarar kriterierna för en förenklad energideklareringsmetodik.

En bra grund för det fortsatta arbetet finns i underlagsrapporterna för de olika delsystemen.

5.4.1 Beskrivningsnivå 1

Denna beskrivningsnivå är anpassad för att kunna lämnas direkt av husägaren via en webb-lösning och utan större arbetsinsatser för husägaren. Uppgifterna lämnas samtidigt med de uppgifter som krävs för att bestämma energiprestanda och den förenklade deklarationens var-

aktighet. De utgör också en sammanfattning av byggnaden på ett sådant sätt att detta underlättar för en oberoende energiexpert att lämna ett pris när en normal energideklaration är aktuell. Slutligen ger de underlag för en enkel fördelningsberäkning av uppmätta energislag som underlag för föreslagna åtgärdsförslag. För beskrivningsnivå 1 lämnas dessa som inriktningsförslag enligt avsnitt 5.5. De uppgifter som lämnas för fördelning av byggnadens energianvändning och som genererar inriktningsförslag har husägaren som målgrupp. Motiv för särskild kvalitets-säkring av dessa indata finns inte.

Vid beskrivning av byggnaden enligt beskrivningsnivå 1 ingår följande delar:

1. uppgifter för bestämning av energiprestanda: energiuppgifter, areauppgifter enligt avsnitt 2.1 och 2.2.2
2. uppgifter för bestämning av den förenklade deklarationens varaktighet enligt avsnitt 5.3
3. uppgifter för fördelning av byggnadens energianvändning enligt detta avsnitt.

Exempel på hur ett sådant indataformulär kan se ut ges i figur 5.3 och figur 5.4.

Byggnad, namn					
Adress					
Byggnadsidentitet					
Byggnadskategori		Bostad, lokal			
Uppvärmd area		m ²			
Attal lägenheter		st			
Byggår	-1940	1941-60	1961-75	1976-90	1990-
Ombyggnadsår	Vind	Vägg	Fönster		
Byggnadens läge	Innerstad	Friliggande			
Till byggnaden anslutet garage	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Ansluten tvättstuga	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			

Figur 5.3. Exempel på indata för byggnadens beskrivning på beskrivningsnivå 1.

Klimatskärm					
Våningsantal exklusive källare		st			
Antal källarplan		st			
Byggnadens form	Väljs bland 10 alternativ				
Genomförd åtgärd	Vind	Vägg	Fönster		
År					
Ventilation					
Typ	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> FTX		
Fläktar i bostaden	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Värmesystem					
Direktverkande elvärme	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Vattenburen värme	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Luftburen värme	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Komfortvärme i bostadsdelen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Varmvatten					
Tvågreppsblandare	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Engreppsblandare	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nej			
Värmeproduktion					
Basvärmekälla	<input type="checkbox"/> Fjärrvärme	<input type="checkbox"/> Olja	<input type="checkbox"/> Biobränsle	<input type="checkbox"/> Värmepump	
Komplementvärme	<input type="checkbox"/> Fjärrvärme	<input type="checkbox"/> Olja	<input type="checkbox"/> Biobränsle	<input type="checkbox"/> Värmepump	

Figur 5.4. Exempel på indata för byggnadens systembeskrivningar på beskrivningsnivå 1.

Genom uppgiften om byggnadens adress ges koppling till rätt klimatfil för normalårskorrigerad, soldata, etc.

Byggår avser verkligt byggår och inte värdeår, som kanske annars skulle kunna hämtas från LMV-registret.

Utifrån dessa data och byggnadens ålder kan en modell på byggnaden skapas med omslutande areor, samt typiska U-värden, köldbryggor, värmekapacitet, luftläckage och skuggning från egen byggnad. Till varje konstruktionstyp kan också kopplas uppskattad osäkerhet för denna kalkyl.

För byggnader yngre än 1985 räcker denna information även vid normal deklARATION.

För byggnader yngre än 1975 räcker denna information för väggkonstruktioner utom vad avser inspektion av fönstrens skick vid normal deklARATION. För äldre byggnader än 1975 får avgöras från fall till fall när en mer detaljerad indatabeskrivning är motiverad.

Inslag av komplementvärme indikerar komplexiteten vid en besiktning, dvs besiktningkostnad och kompetensbehov. För panncentraler finns behov av ytterligare indata för att underlätta upphandlingen av energiexperten och alltså ett kompletterande indataformulär, se vidare i underlagsrapporten om pannor.

Omvandlingsförluster

Om energiprestanda ska uttryckas som nettoenergi-användning krävs också underlag för omräkning från bruttoenergi till nettoenergi. Detta görs med schablonvärden, men kräver ändå ytterligare indata. För värmepumpsdrift, krävs verkligt avlästa data på producerad värmeenergi.

Panna: installationsår

Värmepump: Värmeenergi (MWh) eller effekt (kW ut) plus avläst drifttid (h)

5.5 Inriktningsförslag

Med dessa indata genereras automatiserade inriktningsförslag som lämnas med den förenklade energideklARATION. Syftet med dessa förslag är att uppfylla direktivets krav, men också att väcka ett intresse för att gå vidare med den normalt utförda energideklARATION. Dessa generella inriktningsförslag kan förtecknas i en nationell bruttolista. Denna lista av inriktningsförslag kan utvecklas vartefter med allt fler förslag, men samtidigt finns en risk att man upplever dessa åtgärdsförslag kopplade till det

förenklade förfarandet som meningslösa eftersom de blir allmänt hållna och att de sänker trovärdigheten även för de mer anpassade åtgärdsförslagen som senare kommer ut av besiktningens arbetet. Det är dock enkelt att vartefter anpassa detta när erfarenheter finns.

Här följer några *exempel* på konkreta textutkast som kan användas i det förenklade energideklARATIONsförfarandet.

Klimatskärm och fönsteråtgärder

Om hög energianvändning jämfört med beräknad energi-användning rekommenderas en fortsatt besiktning av klimatskärmen av en certifierad energiexpert eftersom olämpligt utförda åtgärder kan ge fuktskador.

Ventilationsåtgärder

Om F-ventilation: Möjliga åtgärder kan vara:

- injustering av ventilationsflöden
- upprustning/utbyte av fläktaggregat.

Om FTX-ventilation: Möjliga åtgärder kan vara:

- injustering och balansering av ventilationsflöden
- utbyte aggregat till högeffektiv växlare och fläktar.

Effektiva vitvaror

Fastighetsägare som centralt handlar upp vitvaror har stor möjligheter att effektivisera hushållens elanvändning genom val av energiklass A eller bättre.

Styr- och regleråtgärder

Se inriktningsförslag under värmeindikator avsnitt 5.3.3.

Varmvattensystem

Se inriktningsförslag under varmvattenindikator avsnitt 5.3.3.

Värmeförsörjningssystem

Om olja, möjliga åtgärder kan vara:

- pannservice
- genomför en konverteringsutredning
- installation av pelletsbrännare eller fjärrvärme

Om elpanna, möjliga åtgärder kan vara:

- installation av värmepump, genomför konverteringsutredning värmepumpsdrift.

6 Sammanfattning – teknikdelsrapporter

Ett 10-tal olika teknikområden som täcker merparten av bostadsbyggnadernas energiomsättning har studerats i olika delstudier. En översiktlig statusbeskrivning av dessa redovisas i tabell 6.1. Redovisning av dessa delstudier kommer ske i en separat rapport till Energimyndigheten.

6.1 Resultatöversikt – metoddelar

Dessa delstudier, som genomförts under mycket kort tid, har analyserat möjligheterna till en relativt långt driven ”standardisering” av besiktningsmetodiken, eftersom det

är nödvändigt att rationalisera besiktningsarbetet så långt som möjligt för att nå uppsatta mål. Med stöd av genomförda metodstudier på teknikdelsnivå bedöms det för vanligt förekommande åtgärder vara möjligt att hitta tydliga kriterier och indata som stöd för åtgärdsförslagen. Det innebär att åtminstone dessa åtgärder uppmärksammas och prövas i besiktningsarbetet, att de kan kostnads-kalkyleras utifrån standardkalkyler och att husägaren därmed får uppslag om vad man bör gå vidare med.

Ytterligare ett antal åtgärder kan identifieras men inte

	Skärm inklusive fönster	Ventilation	Värme- distribution	Värmvatten	Värme- produktion	Fastighets- el	Byggnads- automation	Hushålls- el
Beräkningsmetodik	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Jfr CEN	Ja	Ja	Ja	Ja	?	Ja	Ja	Ja
Avvikelser från CEN	Nej	Delvis	Nej	Nej	?	Ja	Nej	Nej
Åtgärdsmetodik	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Åtgärdslista	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Åtgärdsmallar	Ja	Delvis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kostnadsparametrar	Ja	Delvis	Ja	Delvis	Ja	Ja	Ja	Ja
Värden kostnader	Ja	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej
Inventeringsmetodik Nivå 1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Besiktningsmetodik Nivå 2	Ja	Delvis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Tidsåtgång Nivå 2 (tim) för flbh.	3-8	0,5	0,5	0,3		0,5	0,5	0,25
Besiktningsmetodik Nivå 3	–		Ja	Ja		–	–	–
Inventeringsmall Nivå 1	Ja		Nej	Nej			–	–
Besiktningsmall Nivå 2	Ja		Nej	Nej			Ja	Ja
Besiktningsmall Nivå 3	–		Nej	Nej			–	–
Beräkningsmetodik = hur man ska räkna								
Jfr CEN = har CEN redovisats och diskuterats i delrapporten								
Avvikelser från CEN = + kommentarer								
Åtgärdsmetodik = hur ska åtgärdsförslagets besparingar kalkyleras								
Åtgärdslista = har de vanligaste åtgärderna listats								
Åtgärdsmallar = har en beskrivningsmall för typiska åtgärder tillämpats/utformats								
Kostnadsparametrar = kan kostnaden för typåtgärder beskrivas i en lämplig parameteruppställning?								
Besiktningsmetodik = beskrivning av hur man ska identifiera data								
Tidsåtgång = uppskattad besiktningstid								
Besiktningsmall = Detaljerad uppställning av data som ska inventeras, för nivå 1 = finns schablonvärden framme som kan kopplas direkt till nivå 1 beskrivningen.								

Tabell 6.1 Statusbeskrivning av genomförda delstudier.

kostnadskalkyleras utan kompletterande mättingsinsatser, projektering etc. Även dessa åtgärder kan uppmärksammas om besiktningsmannen bedömer dem som intressanta att gå vidare med.

Hur framgångsrik vald strategi kommer att bli är delvis beroende av vilka hjälpmedel och vilka kunskapsstöd som utvecklas för besiktningsarbetet. I den fortsatta processen bör närmare studeras hur stor andel av väsentliga åtgärder som med denna metodik kan fångas upp och vilka som missas, hur träffsäkerheten kan ökas, vilka kompetensbrister som föreligger, vilka kompletterande hjälpmedel som krävs etc.

Följande kommentarer är gemensamma för småhus och flerbostadshus.

6.1.1 Beräkningsmetodik

Resultaten från utförda delstudier visar att den beräkningsmetodik som föreslås i utkastet till CEN-standarder i flertalet fall är användbara även för svenskt vidkommande, men för att kunna användas krävs i många fall data anpassade för svenska förhållanden. I många fall har också kompletterande metodbeskrivningar tagits fram för att beräkningsmetodiken ska bli praktiskt användbar. För självdragsventilation föreslås till exempel en kriteriebaserad metod för att uppskatta luftflöden som inte finns beskriven i CEN-dokumentet.

För klimatskärmen föreslås en schabloniserad mängdning av byggnadsskalets areor utifrån uppvärmd area, antal våningsplan och byggnadsform. Inte heller detta finns det stöd för i tekniska standards, men ska ses som ett komplement och inte en avvikelse. CEN-utkastet är inte speciellt utvecklade vad avser beteendenaspekterna i energibalansen, exempelvis hur boende använder persienner för solavskärmning, eller hur olika reglersystem påverkar värmesystemets förluster. Här behöver korrektionstal tas fram för respektive teknisk lösning, förslagsvis via simuleringsstudier och erfarenhetsuppföljningar. I delrapporten beskrivs metoder och ansatser. Detta innebär att de metodförslag som redovisas i teknikstudierna inte alltid kan tillämpas utan kompletterande utvecklingsinsatser.

6.1.2 Åtgärdsförslag

Arbetshypotesen, att det går att beskriva viktigare övergripande åtgärder på ett standardiserat sätt både vad gäller prestanda och kostnader, förefaller möjlig.

För klimatskärmen är uppgiften enkel och tillåter även optimerande kalkyler.

För ventilationsområdet är antalet varianter på förekommande system mycket stort. Förutom ett begränsat antal typåtgärder, som utbyte av fläktaggregat, injustering av luftflöden, finns ett större antal möjliga mindre åtgärder, men som är svåra att hitta och kostnadskalkylera utan specialiserad kunskap på ventilationsområdet. Besiktningen syftar här till att identifiera ”investeringsutrymme” för möjliga åtgärder genom att identifiera möjlig an-

passning av luftflöden till verkliga behov och genom kriterier på komponentnivå uppskatta systemets effektivitet. Konkreta förslag på kompletteringar i OVK-besiktningen för flerbostadshus som underlag för energianalyserna har tagits fram.

Även för delområdet värmedistribution är det få åtgärder som kan schabloniseras. Här finns en rad alternativa åtgärder som alla kan sänka värmekostnaderna, men vars egenskaper vi egentligen inte har någon vetenskaplig grund för att beskriva eller då dessa har mycket komplexa samband med energiåtgången. Speciellt gäller detta hur värmen fördelar sig i byggnaden och därmed påverkar komfortresultatet och till exempel de boendes vädringsbeteende.

Alternativ som injustering av värmesystemet, bättre styrning och reglering av framledningstemperaturen genom prognosstyrning eller återkoppling från referensgivare inomhus, ger alla sänkta värmekostnader. I delrapporten ges vissa ansatser hur detta kan hanteras. Förutom boendekäter, saknas dokumenterade metoder för att beskriva status på värmesystemet. Analys av timvärden och föreslagen metod för månadsmedelvärdesanalys (avsnitt 5.3.2) kan ge vägledning. Möjligen kan en kriteriebaserad metod på sikt tas fram med bättre precision. För småhus är inte fördelningen mellan olika lägenheter ett problem och här finns några tydliga och kalkylerbara åtgärdsbeskrivningar som också föreslås.

6.1.3 Kostnadsparametrar

Det är i de flesta fall möjligt att beskriva åtgärdsförslagens kostnader med beräkningsbara kostnadsparametrar (se avsnitt 4.5.5). Därmed underlättas besiktningsförrättarens analysarbete för dessa.

6.1.4 Besiktningsmallar

Dessa behöver utvecklas eller bearbetas ytterligare för flertalet delområden innan de kan översättas till datoriserade hjälpmedel för besiktningsarbetet.

6.2 Resultatöversikt – teknikdelsrapporterna

Klimatskärm

Beskrivningen för klimatskärm på nivå 1 har en stor strategisk betydelse eftersom en avsevärd reduktion i besiktningstid möjliggörs för alla hus där åtgärdsförslag på klimatskärmen inte är aktuellt.

I delrapporten föreslås en mycket förenklad metod där byggnadsår, byggnadens uppvärmda area, tillsammans med byggnadens form och antal våningsplan ger en ungefärlig modell av byggnaden. Denna kan sedan modifieras med bättre indata vid en verklig besiktning. Metoden kräver en smärre kompletterande utvecklingsinsats i form av modellstudier och solenergischabloner (se förslag på kompletterande utvecklingsbehov) och slutligen valideringstester.

Motsvarande modell bedöms också möjlig för småhus, men här är kraven på reproducerbarhet större eftersom resultatet också används för att bestämma energiprestanda.

För besiktningsnivå 2 finns en metodansats och vissa anvisningar och hjälptabeller för såväl klimatskärm och fönster. Arbetsinsatsen för att mängda väggar är relativt omfattande, men avser enbart byggnader där åtgärdsförslag ska övervägas. Värden i hjälptabeller har hämtats från äldre utredningar och är inte avstämde mot dagens standard för till exempel bestämning av köldbryggor. Dessa kan troligen duga så länge. Alla värden avser invändiga mått enligt tidigare standards. För besiktningsmannen kan utvändiga mått vara mer praktiskt (dansk standard).

Om beskrivning enligt nivå 1 ger tillräckligt hög noggrannhet för bestämning av areor, till exempel ± 20 procent kan möjligen detta var tillräckligt även för att kalkylera åtgärdernas lönsamhet jämfört med osäkerheten i schablonkostnaden. Detta skulle innebära att mängdning enbart rekommenderas om lönsamhet har indikerats och som underlag för upphandling, dvs. som ett nivå 3 förslag. En kompletterande metodanalys om framkomligheten med denna metod rekommenderas.

Varmvatten

Metodiken för beräkning av förluster från varmvatten-cirkulationskretsen bör diskuteras vidare, men ett preliminärt förslag finns. Den stora potentialen ligger i utbyte och val till effektivare armaturer. Här ges förslag till uppskattade effektiviseringar.

Värme

Kalkylering av förluster med direktverkande el har idag inget stöd i CEN standard.

Ett begränsat antal åtgärder för värmesystemet har kunnat beskrivas inom ramen för en gemensam ”mall”. Effektiviteten med olika reglermetoder har sammanställts genom ansatser till olika korrektionsvärden, men saknar större empiriskt underlag och är därför relativt osäkra. Det saknas egentliga metoder för att fastställa hur fördelning av värme mellan olika lägenheter påverkar förlusterna, liksom vilken besparingseffekt som finns för olika åtgärder för att förbättra dessa, men tillsvidare tillämpas antagna korrektionsfaktorer även för detta och baserat på egna uppskattningar. Detta bör kompletteras med framtida sammanställning och bearbetning av ytterligare erfarenheter och uppföljningar.

Värmecentral/produktion

Istället för ren pannkontroll, för vilken det finns ett förslag till CEN-standard, syftar besiktningen för värme-produktionen till att vägleda husägaren till ett strategiskt val: pannbyte, konvertering eller fortsatt panndrift, men optimerad.

Ventilation

Värmeförluster via ventilationen bestäms enligt CEN standard utifrån byggnadens ventilationsflöden och temperaturskillnad ute och inne. Större delen av byggnadsbeståndet för bostäder har självdragsventilation. En mätning av luftflödet är inte praktiskt genomförbart för självdragsventilerade byggnader. Därför föreslås här en metod baserat på kriterier för att uppskatta troligt luftflöde. Metoden måste utvecklas färdigt, testas och utvärderas.

För flerbostadshus föreslås en samordning med OVK-besiktningarna (se avsnitt 4.4) som kompletteras med en energidel och då ger kvalificerade besiktningsdata. Flertal åtgärdsförslag är av relativt komplicerad natur och kräver ytterligare utveckling.

Byggnadsautomation

Besparingseffekterna bestäms utifrån uppskattad förbättring i precision, ändrade drifttider genom bättre styrning och reglering. Anvisningar för hur detta ska beräknas följer CEN, men vilka förändringar man tror kan uppnås måste uppskattas, men beskrivs också för respektive systemdel (till exempel ventilation). I rapporten lämnas tydliga anvisningar för hur status inventeras och åtgärder kostnadsuppskattas.

Fastighetsel

Belysning i gemensamma utrymmen. Utkast till CEN-standard kan delvis användas, men hanterar inte spillvärme varför egna schablonvärden föreslås. Beskrivningar i CEN saknas också för hur man ska hantera belysning i både småhus och flerbostadshus. Egna schabloner redovisas för några regleralternativ för trapphusbelysning. Kostnadsbeskrivningar för alternativa lösningar på hur belysningen ska regleras behöver utvecklas.

Tvättstugeutrustning är lönsam att byta ut om den är av äldre typ, även om den fungerar.

En mycket enkel schablonmetod beskrivs.

Hushållsel

Beskrivning i CEN saknas för hur hushållsel ska hanteras.

Hushållselanvändningen är starkt beroende av betende och storlek på hushåll. I denna utredning har förslag till preliminär bedömning av hushållsel tagits fram med utgångspunkt från tidigare genomförda studier. Resultat från mätningar av hushållselanvändningens storlek och fördelning på olika ändamål kommer att presenteras av Energimyndigheten 200 småhus och 200 lägenheter under 2006.

7 Verktyg och hjälpmedel

7.1 Småhus

För småhus föreslås ett beräkningshjälpmedel i form av en integrerad modell med följande delar:

- Besiktningshjälpmedel i handdatorform.
- Beräkningsmodell och beräkningshjälpmedel för energiprestanda.
- Beräkningshjälpmedel för åtgärdsförslag och dess lönsamhet.
- Rapporteringshjälpmedel för utskrift och databaskoppling.

Delar av detta kan utvecklas parallellt och sedan integreras genom fördefinierade gränssnitt.

Om Sverige väljer att avvakta med införandet av energideklarationer av småhus (till följd av brist på certifierade energiexperter) kan framtagande av ett sådant program anstå till 2006/2007. Hur snart detta arbete måste startas beror på hur långt det eventuella uppskjutandet för småhus blir. Om det blir aktuellt med införande av energideklaration av småhus redan från och med 2006 måste beräkningsmodellen tas fram redan under hösten 2005.

7.2 Flerbostadshus

Bestämning av energiprestanda

För flerbostadshus bör följande beräkningar kopplade till energiprestandatalet kunna automatiseras.

- Postnummer, som ger automatiskt aktuellt referensvärde och klimatdata på aktuell ort.
- Uppvärmad area EFA framräknat utifrån uppgifter om BOA, LOA, ÖVA och BIA. För byggnader med inslag av lokaler måste såväl BOA som LOA anges.
- Levererad energimängd (rådata), avläsningsperiod, energislag, som via omräkningsfaktorer ger normalårskorrigerat, viktat och summerat energijämförelsevärde, dvs energiprestanda. Som utdata ges även årsenergi-användning för respektive energislag.
- Beräkningsmodell och beräkningshjälpmedel för energiprestanda.

Webb-baserad indatahantering för förenklad energideklaration

- Inmatning av data enligt 5.4.1.
- Dataanalys av månadsmedelvärden enligt 5.3.2.
- Energifalansberäkning enligt 5.4.

- Generering av inriktningsförslag enligt 5.5.
- Bestämning av deklarationens varaktighet enligt 5.3.
- Automatiserad utskriftsrapport.

Beräkningshjälpmedel normal besiktning

Beräkningshjälpmedel i form av en integrerad modell med följande delar:

- Besiktningshjälpmedel, om möjligt i handdatorform.
- Beräkningsmodell och beräkningshjälpmedel för energiprestanda när leveransdata saknas.
- Beräkningshjälpmedel för åtgärdsförslag och dess lönsamhet.
- Rapporteringshjälpmedel för utskrift och databaskoppling.

Delar av detta kan utvecklas parallellt och sedan integreras genom fördefinierade gränssnitt.

Systemgränssnitt med öppna standards för att möjliggöra integration med kommersiella system (CAD-system, miljöbelastningberäkningar, DoU-planeringsverktyg etc).

7.3 Övrigt

Hjälpmedel för bestämning av solavskärmning

Det finns en standardiserad förenklad metod att bestämma solavskärmningen från såväl egna byggnadens konstruktioner som avskärmning i horisontalplan. En ambitiöst genomförd skuggningsanalys för till exempel ett flerbostadshus som inte är helt rektangulär och ligger på ett fritt fält kan kräva flera timmars arbetsinsats och ändå ge en del fel. Speciellt för byggnader med större glasade fasader, vilket blir allt mer populärt, är solinstrålningen en väsentlig beräkningsparameter.

Att utveckla hjälpmedel för bestämning av solavskärmningen är i stor utsträckning en fråga om utveckling av datorprogram, eftersom en programvara kan visualisera byggnadens form och läge i förhållande till andra byggnader och utifrån detta beräkna skuggningsfaktorer och dess betydelse beroende på tidpunkt under året och geografiskt läge. Men det är också en energiteknisk fråga vad gäller acceptabel avvikelse och hur lång tid som ska läggas på detta vid en fältbesiktning av småhus, respektive flerbostadshus. Frågan får ännu större betydelse för lokaler där kylningsbehov föreligger och samma hjälpmedel bör kunna användas oavsett byggnadskategori även om de

olika förutsättningarna också ska hanteras.

För bostadsbyggnader föreslås att en utgångspunkt bör kunna vara den byggnadsform som väljs för den aktuella byggnaden vid inmatning av data på nivå 1 och som med viss approximation ger skuggning från den egna byggnadens ytterväggar för vinklade hus.

7.4 Genomförande och revidering

Fälttest

Den föreslagna metodiken bör snarast omsättas i praktiska fälttest. Först då erhålles konkret kunskap om tidsåtgång, vilka delar som behöver ses över, kompletteras, eller som kan uteslutas. För att kunna påbörja sådana fälttest behöver inte färdiga programvaror finnas framme. Dessa hjälpmedel är till för att underlätta beräkningsarbetet och presentationen. Vid ett fältförsök är det främst besiktningsarbetet som testas. Det innebär också att alla schablonvärden inte behöver vara fastställda eller kvalitetssäkrade. Däremot måste besiktningsmallar vara klara och om möjligt inlagda i handdatormiljö.

Vi föreslår fälttester som omfattar tio småhusbyggnader samt tio flerbostadshus av olika typer och förutsättningar. För flerbostadshusen sker parallellt ett förenklat förfarande och ett normalt förfarande för samma tio bygg-

nader så även en viss jämförelsestudie därmed medges.

Fälttestet bör genomföras av två skilda konsulter som utför besiktningsarbetet oberoende av varandra. Detta ger kunskap om olikheter och en bredare återkoppling av arbetet. Möjligen att endast fem objekt utförs per konsult för att ytterligare bredda erfarenhetsbasen, men innebär att fler också ska ”tränas” upp inför uppgiften.

Fälttestet bör kunna genomföras i oktober, men planeringen av ett sådant test måste påbörjas redan efter sommaren, så att lämpliga fastigheter kan väljas ut, besiktningsförrättare bokas in och utbildas, dvs en planeringsperiod på cirka tre månader.

Parallellt med planeringsinsatsen för fälttestet, kan metodikarbetet slutföras, eller drivas så långt att det ger nödvändigt underlag för fälttestet.

Utveckling av programmeringsverktyg kan ske i en senare process och där hänsyn tas till avsaknad av beräkningsprogram vid fälttesterna. Det vore dock bra om det tidsmässigt var möjligt att ta fram inmatningshjälpmedel i form av handdator innan.

Test av webb-baserad deklarationsmetodik

Denna är väsentligt enklare att testa av och kan ske integrerat i utvecklingsarbetet, föreslaget i avsnitt 7.2.

8 Kompletterande utredningsbehov

Korrektionsvärden för olika areauppgifter. Avsnitt 2.1.2. Förslagsvis tas dessa korrektionsvärden fram i samarbete med någon större bostadsförvaltare och baserat på deras ritningsunderlag för bostadsbyggnader med olika inslag av biutrymmen, lokalutrymmen och som speglar olika årgångar. Möjligen kräver det underlag från flera förvaltare (storstad, mellanstor, småstad). Genomgång bör göras av minst fem ritningsunderlag för flerbostadshus och för respektive grupp. Osäkerhetsintervall för valda korrektionsfaktorer ska anges. Ytan ska korrigeras så incitament finns för riktig uppmätning enligt förslag.

Arbetsinsats: Antag 40 byggnader och två timmar per ritning, cirka 100 timmar.

Hushållsel – statistikbearbetning

Sammanställning av STEM-statistik för hushåll i småhus respektive flerbostadshus som underlag för indata enligt denna rapport. Genomförs när väl fältstudien är klar.

Referensvärde för flerbostadshus och småhus ska fastställas.

Insats beror på förslag i separat utredning, troligen statistiskt medianvärde.

Förenklad beräkningsmodell enligt avsnitt 5.4

Framtaget metodförslag på formbeskrivningar för flerbostadshus behöver valideras, så osäkerhetsnivån blir tydligare. Schablonvärden för de valbara alternativen (våningsplan formfaktor, byggår) finns redan klara, men inte solskuggningsfaktorerna, som enklast tas fram samordnat med förslaget i 7.3. Metodtest bör genomföras.

För småhus finns inget utkast framme. Här blir också arbetsinsatsen lite större, eftersom krav på noggrannhet är kopplad till att energiprestandavärdet påverkas.

Databasupplagd kostnadslista.

Kostnadsbeskrivning på ”projekteringsnivå” som kopplas till kalkylatordatabaser (avsnitt 4.5.7) för ventilation,

värme, varmvatten, tilläggsisolering och produktions-system.

Kan läggas senare i tidsplaneringen. Ambitionsnivån behöver först diskuteras. Hur säkrade uppgifter måste man ha?

Övrigt

Teknisk livslängd. Nationell lista tas fram och fastställs.

Tabell för bränslens bruttokaloriinnehåll. Avsnitt 2.2, duger CEN-standardens?

Handboksanvisningar för tillämpning av besiktningsmetodik.

Ventilation

Värmeförluster via ventilationen bestäms enligt CEN-standard utifrån byggnadens ventilationsflöden och temperaturskillnad ute och inne. Större delen av byggnadsbeståndet för bostäder har självdragsventilation. En mätning av luftflödet är inte praktiskt genomförbart för självdragshus. Därför föreslås här en metod baserat på kriterier för att uppskatta troligt luftflöde. För att använda föreslagna metod för självdragshus krävs schablonvärden som föreslås tas fram genom datasimuleringar och testas i verkliga byggnader under realistiska förhållanden.

Värme

Föreslagna schablonvärden för olika reglersystem av värme i flerbostadshus bör stämmas av genom datasimuleringar och remiss (cirka en manmånad). Dessutom föreslås verifiering av ett antal schablonvärden och avstämning mot några hus.

Varmvatten

Simulering av typiska åtgärder samt verifiering av schablonvärden.

Underlag för att bedöma skillnader i varmvattenanvändning per hushåll och eller person i småhus och flerbostadshus.

Värmecentral/produktion

Remiss på föreslagna åtgärders prestanda och kostnadsbild.

Byggnadsautomation

Remiss på föreslagna åtgärders prestanda och kostnadsbild.

Fastighetsel

Kostnadsbeskrivningar för alternativa lösningar på hur belysningen ska regleras behöver utvecklas.

Installationer av markelvärmare, portalelvarmarna, takelvärmare (stuprännor, etc.) förekommer i kanske var tionde byggnad. Metodik för besiktning och åtgärdsanalys för dessa har inte lämnats i denna rapport.

Bedömning av arbetsinsats som kvarstår att göra: cirka två manmånader (inklusive elvärmarna)

Hushållsel

Översyn av åtgärdsförslag och schablonvärden.

9 Kunskapskrav på oberoende expert

Det ställs relativt stora krav på kompetens på de oberoende experter som ska genomföra arbetet med att energideklarera byggnader. Detta gäller speciellt för lokaler med komplexa installationer. Att energideklarera en bostad kan på det sättet vara enklare. Å andra sidan är det ekonomiska utrymmet för energideklaration i bostäder mindre, vilket bedöms lämna utrymme för endast en person att genomföra arbetet. Detta innebär att de oberoende experter som ska arbeta med att energideklarera bostäder måste ha såväl bred som djup kompetens inom alla energianvändningsområden i en bostadsbyggnad. I fallet med lokalyggnader kan det finnas utrymme att involvera flera olika besiktningsförrättare som täcker olika kompetenser.

Den främsta kompetenskonflikten för bostadsbyggnader står mellan installationskompetens och byggnadskompetens. I äldre bostadsbyggnader ligger onekligen den största besparingspotentialen i genomgripande utbyten av befintliga fönster och mer radikal tilläggsisolering av befintliga konstruktioner. Förutom det relativt begränsade antalet schablonbaserade åtgärder som i beskrivits delutredningarna, finns en relativt kostnadseffektiv besparingspotential när man hittar påtagliga fel och brister i installationstekniska delar. Den typen av åtgärder kan beskrivas i checklistor, men inte som mallade åtgärder utan påtagligt större utvecklingsinsatser än vad som kan förväntas för de närmaste åren. Dessvärre kräver besiktningen av sådana åtgärder både ingående installationsmässig kompetens och mångårig erfarenhet.

Slutsatsen av detta är att besiktningsförrättaren snarare

bör ha en installationsinriktad kompetens för flerbostadshus i det yngre byggnadsbeståndet och en byggnadsteknisk kompetens i småhusbeståndet. Gränsdragningen i flerbostadshusbeståndet är också beroende av förvaltningarnas egen kompetensprofil.

Lönsamheten för de byggnadstekniska åtgärderna är mycket beroende av tidpunkten för när en större renovering är aktuell. Oftast är drivkraften andra än att spara energi: underhållskostnader på äldre ytskikt, byggnadestetik, komfortproblem beroende på dålig isolering och drag. Helst skulle kompetenskrav på besiktningsförrättare ställas högre för dem som ska utföra ”renoveringsbesiktningar”. Direktivets krav §6 för byggnader över 1 000 m², där medlemsländerna ska säkerställa att energiprestanda för dessa förbättras i samband med större renovering, är hänskjuten till Boverket. Om specifikt krav på ”renoveringsbesiktning” ska ställas innan renovering är alltså en öppen fråga, men skulle kunna bli ett komplement till de mer ”översiktliga” metodförslag som diskuterats i denna utredning.

De oberoende experter som ska energideklarera bostadsbyggnader enligt normalt och förenklat förfarande ska ha en generell kompetens i besiktningsmetodik, beräkningsmetodik, juridik, kunna läsa och tyda arkitekt- och installationsritningar, driftkort, samt förstå de energimässiga energisambanden mellan olika delsystem. Därutöver krävs inom följande områden:

Klimatskärm: Kunskap krävs om värmeförluster genom olika typer av byggnadsdelar och byggnadskonstruktioner,

vilka möjliga energieffektiviserande åtgärder som kan bli aktuella. Vidare krävs kunskap om hur olika åtgärder samverkar, samt risker för problem med innemiljö och skadade byggkonstruktioner om åtgärder genomförs på felaktigt sätt. I besiktningsarbetet ingår att bedöma status på klimatskärmens olika delar och avskärningsfaktorer för solinstrålningen.

Ventilation: Kunskap om olika typer av ventilationssystem, luftutbyteseffektivitet, möjligheter till lönsamma energieffektiviseringsåtgärder, hur olika åtgärder samverkar, samt risker för innemiljöproblem om åtgärder genomförs på felaktigt sätt.

Varmvatten: Kunskap varmvattensystemets utformning, tekniska åtgärder för att minska energianvändningen, hur beteende och antal personer per hushåll påverkar varmvattenanvändningen. Vidare erfordras en viss kunskap om hälsorisker förknippade med tappvarmvattentemperaturer (till exempel risker för legionellasjukdomar och skållningsrisker).

Värmedistributionssystem: Kunskap om olika typer av värmedistributionssystem, energiförluster och lönsamma möjligheter till effektivare energianvändning. Speciellt olika metoder för att bättre styra och reglera värmen och hur olika åtgärder samverkar, liksom delsystemets betydelse för inneklimatet. Vidare erfordras kunskap om hur normalårskorrigerering av verklig energianvändning för uppvärmning ska ske.

Värmeproduktion småhus: Kunskap om olika typer av värmeproduktionssystem som är aktuella för småhus och flerbostadshus och om möjliga hel- eller delkonverteringar av värmesystem. Möjligheter att använda förnybara energislag. Kunskaper om hur olika åtgärder samverkar.

Värmeproduktion flerbostadshus/värmecentraler: Flerårig VVS-teknisk erfarenhet. Kunskap om olika typer av värmeproduktionssystem i värmecentraler, alternativa inkopplingsprinciper, möjliga hel- eller delkonverteringar av värmesystem och möjligheter att använda förnybara energislag. Kunskaper om hur olika åtgärder samverkar.

Byggnadsautomation: Kompetens att läsa och tolka driftkort och flödesscheman, grundläggande styr- och reglerkompetens för att bedöma status på befintlig utrustning, kablage, DHC-funktioner etc. Kunskap om möjliga energieffektiviserande åtgärder och hur olika åtgärder samverkar.

Fastighetsel: Kunskap om olika typer av utrustning i fastigheten som använder el, till exempel pumpar, fläktar, elvärmade utrustning, utrustning i tvättstugor och belysning (såväl inre som yttre) och energibesparande åtgärder för dessa.

Hushållet inklusive belysning: Kunskap om elanvändning i småhus för hushållsändamål (vitvaror, belysning, mm). Kunskap om hushållselens variation i förhållande till antalet personer, samt åtgärder för att minska energianvändningen.

Övrig el- och energianvändning: Kunskap om andra typer av el- och energianvändning som till exempel motorvärmare, garage, bastu, swimmingpool etc.

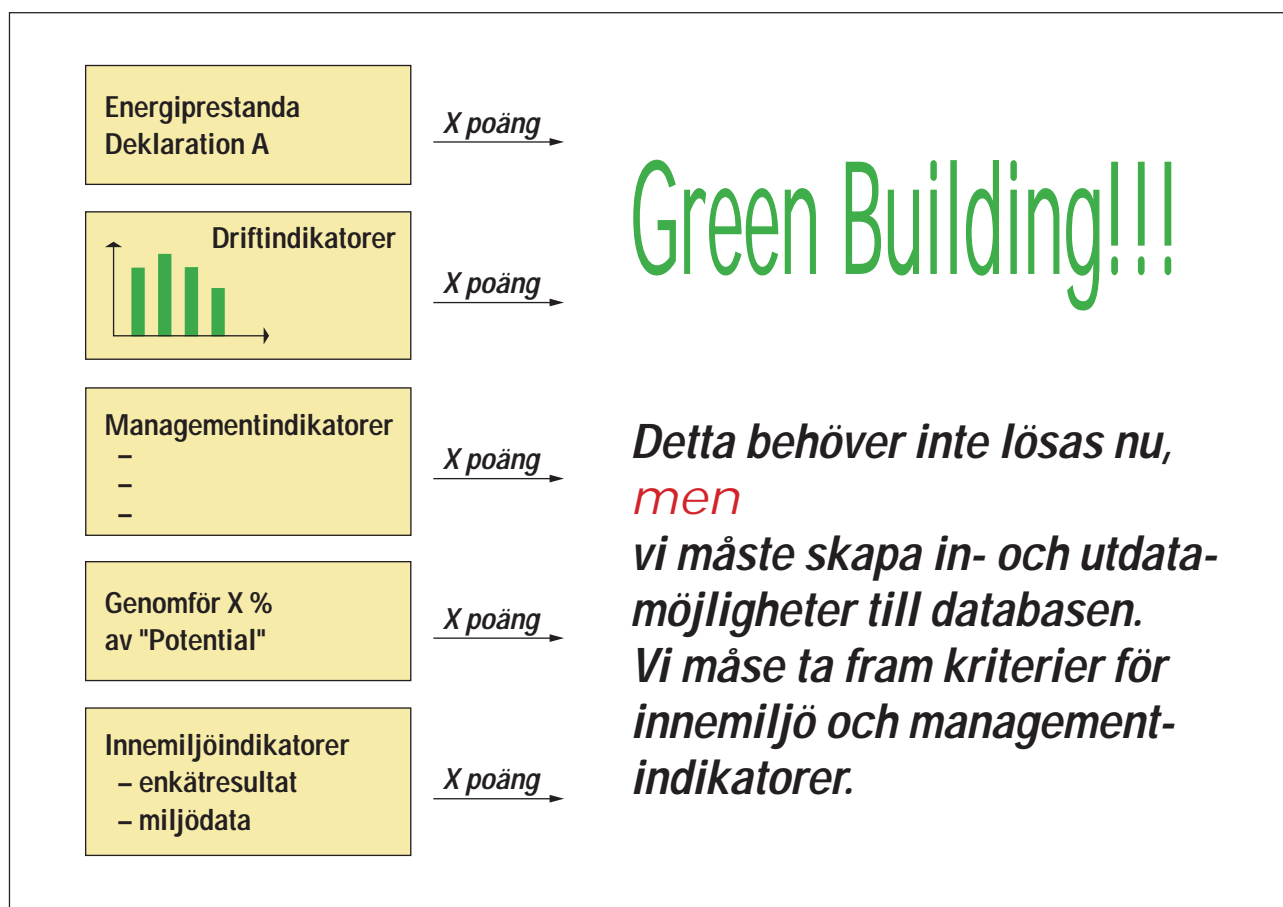
De som framöver kommer att arbeta som oberoende experter inom området energideklaration av byggnader kan förväntas besitta energikompetens inom ett eller flera av ovannämnda kunskapsområden, det är dock sannolikt endast i undantagsfall som dessa personer har kompetens inom samtliga delområden. För att förse marknaden med oberoende experter som har nödvändig kompetens inom alla delområden krävs därför att den utbildning som de kommande energiexperterna ska genomgå behandlar samtliga delområden.

I utredningen har kompetenskrav för att utföra energideklaration på nivå 3 endast studerats övergripande. Det bedöms kunna vara en fördel om energiexperten för denna nivå besitter elbehörighet, till exempel för att kunna mäta energianvändningen för pumpar, fläktar elvärmade utrustning eller fastighetsel. Bedömningen är i nuläget att elbehörighet ej ska vara obligatoriskt, kompetensbehovet för energideklaration på denna nivå måste undersökas vidare.

10 Fortsatt samverkan mellan leverantörer och genomförare

De olika delsystemens åtgärdsförslag beskrivs utifrån prestandavärden och investeringskostnader. Det ligger i olika branschorgans intressen att dessa utvecklas, kompletteras och uppdateras. Förslagsvis påbörjas det arbetet omgående genom att de underlagsrapporter som färdigställs under maj/juni går ut på remiss i ett nära samarbete med lämpliga branschorgan och branschföretag, så att också frågorna om utveckling och underhåll tas upp samtidigt.

Det finns också anledning att tidigt för dialog med förvaltare och fastighetsägare kring redskap som kan förväntas skapa intresse för ett resultatriktat arbete. Energi-prestandavärdet i deklARATIONEN är ett sådant verktyg i sig, men kanske på olika sätt kan breddas eller förstärkas.



11 Referenser

- Aronsson, S, Fjärrvärmekunders värme- och effektbehov, CTH 1996.
- Göransson, Anders, 2005. PM daterat 2005-03-18.
BFR R2:1989.
- Bladh, M, 2005. Hushållens användning av kyl- och frysenheter – Prestanda, innehav, typer, cirka 1980–2000, Elan-projektet, April 2005.
- Bladh, M 2005. Hushållens användning av tvätt- och torkmaskiner – Tillgång, prestanda, användning cirka 1980-2000, Elan-projektet, April 2005.
- Bladh, M, 2005. Hushållens elförbrukning – storlek och trender, Elan-projektet, April 2005.
- Borgström, M, 1996. Energipotentialer i bostadsbeståndet – Effektivisering av installationer, ELIB-rapport nr 10, TN:45, Statens institut för byggnadsforskning, Gävle. ISBN 91-711-095.
- Carlsson, Lars-Göran, 1989. Energianvändning och strukturmöjliggörande i byggnader 1970–1985. BFR R22:1989.
CEN prEN 15203
- Eckholm, F, 2003. Opublicerad rapport, Konsumentverket.
ELIB nr 4. SIB TN:39.
- Energifrågor i hushållen 2004, Konsumentverket, december 2004 och Hushållsapparater, Konsumentverket (Eureka marknadsfakta AB 2000).
- Jansson, Stig. Förlustmetoden, Energidoktorn.
Hushållsapparater, Konsumentverket (Eureka marknadsfakta AB 2000).
- Johansson, M, 2004. Energifrågor i hushållen 2004, Konsumentverket, december 2004.
- Persson, A, 2004. Energianvändningen i bebyggelsen, IVA.
PM 2003:11, Hushållens energianvändning för mathållning - Energianvändning vid matlagning, förvaring, diskning och ventilation genom köksfläkt, ISBN 97-7398-834-0, Konsumentverket, 2003, Johansson, M.
Svensk Standard 021053.
- MEBY-projektet, 2002. Teknikupphandling av energiberäkningsmodell för energieffektiva sunda flerbostadshus (MEBY), Stockholm http://www.stockholm.se/template/template_121.asp_Q_mainframe_E_template_117.asp_Q_number_E_60914_A_category_E_13004
- USK, Befolkning och bostadsbyggande i Stockholm – prognos år 2030. Stockholm Stad 2004.

Bilaga 1

Indata för normal användning

För energiprestanda baserat på beräknad energi används förbrukningsdata som anses typiska (normal användning). Gemensamma normaldata för bostäder oavsett typ ges i tabell 12.1.

Parameter	Småhus	Flerbostadshus		Källarplan	
		Bodel	Biutr	<1975	>1976
Inomhustemperatur, °C	20	21	21	17	20
Värmeeffekt/person	70	70			
Tvättvolym, kg/pers ,år	200	200			
Spillvärmeandelhushållsel, %	70	70			

Tabell 12.1. Normaliseringsdata – bostadsbyggnader.

Inomhustemperaturen har stor betydelse för byggnadens energianvändning, men varierar så pass mycket inom bostaden, under dygnet, under uppvärmningssäsongen och i flerbostadshus även mellan olika lägenheter att det i praktiken är mycket svårt att uppskatta temperaturen utan ingående mätningar under långa perioder. En normalisering till normal temperatur är därför inte möjlig, men angivet värde ska ingå som en beräkningsförutsättning.

En mätstudie av byggnaders inomhustemperatur som omfattade 1 200 bostadshus genomfördes i början på 90-talet (Mätning av innetemperatur, ELIB nr 4. SIB TN:39). Genomsnittstemperaturen i småhus var då 20,9 grader och i flerbostadshus 22,2 grader. I tabell 12.1 angiven innetemperatur är att betrakta som ideal temperatur med en ideal temperaturreglering. En sämre reglering och injustering av värmesystemet innebär bland annat att den genomsnittliga temperaturen måste höjas för att inte klagomål ska uppstå i vissa delar av byggnaden eller under vissa perioder. Detta hanteras genom att ansätta lämpliga korrektionsvärden, verkningsgrad för värmesystemet, beroende på aktuell reglerteknik som tillämpas eller ska föreslås.

Värmeeffekt per person avser genomsnittlig dygnseffekt.

Tvättvolymen per person utgör en skattning i samråd med Konsumentverket från år 2000. Variationen beroende på personens ålder är cirka ±15–20 procent men blir för

flerbostadshus utjämnad med olika familjer och bedöms inte heller för småhus vara tillräckligt stor för att beaktas.

Andelen *spillvärme från hushållsel* som kan tillgodogöras när värmebehov föreligger är ett preliminärt värde i avvaktan på planerad uppföljning för hushållsel. Nivån på hushållsel anges för respektive bostadstyp, liksom vilken del av hushållsel som ska normaliseras vid avvikande nivåer eftersom det påverkar indirekt uppvärmningsbehovet. Hur mycket av tillgänglig spillvärme som byggnaden kan tillgodogöras bestäms med beräkningsmetodik enligt prEN Wi14.

Vanligen anges normaliserade data som ett fast värde per ytenhet, vilket är enkelt att hantera. Vi har valt att i möjligaste mån relatera dessa data till aktuella påverkande parametrar, till exempel varmvatten som en funktion av antalet personer. Denna målsättning motiveras av att byggnadens energibalans blir allt mer påverkad av dessa spillvärmefaktorer från människor och apparater ju mindre värmeenergi som nya energieffektiva byggnader använder. En bra modell för energibalansberäkning bör alltså utformas så att den även kan tillämpas på nya energieffektiva byggnader. Hur man sedan ska bestämma antal personer i byggnaden blir då nästa fråga och besvaras separat för småhus och flerbostadshus i följande avsnitt. Normaliserade data ska kunna ges med olika indatalternativ och kan i de enklaste alternativet ges utifrån arean.

Vissa delar av hushållsel ingår i byggnadens energiprestanda i den mån den krävs för att skapa jämförbarhet mellan olika fastigheter (flerbostadshus med tvättstuga jämfört med en utan). Detta varierar dock något mellan småhussituationen och flerbostadshusbeståndet. Föreslagna värden för hushållsapparater är preliminära i avvaktan på energimyndighetens studie som väntas bli klar under 2006.

Hushållselens årstidsvariation varierar enligt tabell 12.2 och har betydelse för att bestämma andelen nyttig spillvärme.

Hushållsel, rocent per dag av årets energi											
jan	feb	mars	april	maj	Juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
11	11	9	9	7	6	6	6	7	8	9	10

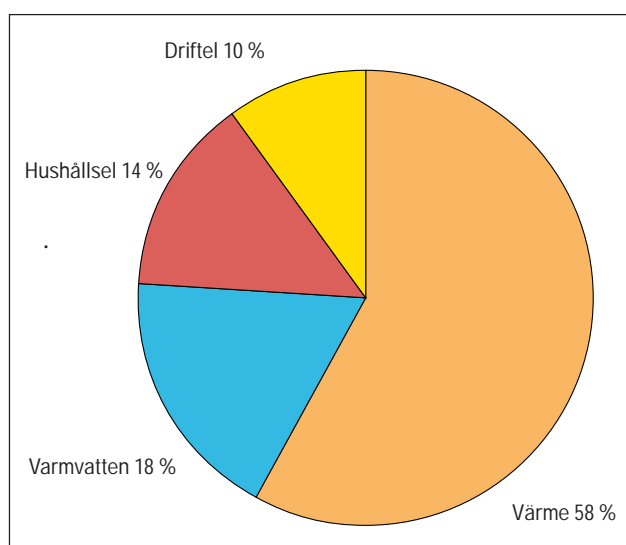
Tabell 12.2. Hushållselens årstidsvariation – bostadsbyggnader. Mätdata från 40 lägenheter i flerbostadshus. Samma årsvariation antages gälla småhus och flerbostadshus. Kan revideras efter Energimyndighetens mätprojekt är genomfört.

Flerbostadshus

Förslag på schablonvärden

Hushållsel: 1470 kWh/lgh + 400 kWh/person, år (exkl ventilationsfläktar i lägenheten och egen tvätt).
Varmvatten: 12 m³/lgh + 18 m³/person, år (med engreppsblandare).
Tvättvolym: 200 kg/person, år;

Ett flerbostadshus byggt den senaste 10-årsperioden kan ha en energifördelning enligt figur 12.1, men variationen mellan olika fastigheter kan vara stor. I äldre fastigheter ökar energianvändningen främst för värme, dvs. förluster via ventilation och klimatskärm.



Figur 12.1. Punkthus byggt 1989. Total energianvändning 15 300 kWh/lgh. Källa: MEBY.

Hushållsel

En hög elanvändning i hushållet ger mer spillvärme och påverkar då byggnadens uppvärmningsbehov och därmed prestandavärdet. I samband med validering av nyproducerade byggnaders prestanda är det både möjligt och rimligt att mäta av och korrigera för avvikande hushållselanvändning (se kapitel 3). För det befintliga beståndet antas dessa avvikelser inte vara så stora att de motiverar särskilda avläsningar av hushållens elmätare eftersom detta normalt är en mycket besvärlig procedur som kan kräva intyg från alla lägenhetsinnehavare. Frågan kan dock senare aktualiseras om elleverantörernas leveransdata görs tillgängliga för automatiserad hämtning.

Persontäthet

Antal personer är en viktig beskrivningsparameter och bör därför normaliseras när en noggrann bestämning av energianvändning avses. En byggnad med fler inneboende personer kan förväntas använda mer energi än en byggnad med färre. Olika alternativ kan användas för att bestämma antal personer i den aktuella byggnaden:

1. Projekteringsskede: antal rumsenheter.
2. Boendekäter i samband med inneklimatuppföljningar.

Förslag:

1. För befintliga flerbostadshus görs ingen normalisering av antalet personer av rent praktiska skäl.
2. I projekteringsskede uppskattas antal personer enligt tabell 12.3
3. Vid validering av nya byggnaders egenskaper används i första hand verkligt antal personer från enkät svar (stor noggrannhet), i andra hand en uppskattning enligt tabell 2.4

	Antal lgh	Antal personer/lgh
1 rok		1,0
2 rok		1,5
3 rok		2,0
4 rok		3,0
> 5 rok		3,5
Summa		

Tabell 12.3. Indatatabell för bestämning av antal personer i flerbostadshus. Källa: prEN 15203 för 1–4 rok, > 5 rok data från MEBY.

Antal boende per rum är cirka 0,5 både i Stockholm (USK 2004) och i Sverige som helhet (BFR R2:1989). Detta motsvarar mindre än två personer per lägenhet. Som genomsnitt (arimetiskt medelvärde) för 10 nybyggnadsprojekt uppförda under mitten av 90-talet var persontätheten 2,1 personer/lgh (MEBY 2002).

Varmvattenanvändning

Varmvattenåtgången påverkas av beteende (främst antal personer). Utbyte av tappvattenarmaturer i befintlig byggnad kan spara 30–40 procent som följd av effektivare armaturer. Äldre kranar kan också stå och läcka och då blir besparingen vid byte ändå större. Fördelningsmätning kan spara ytterligare 15–20 procent. I ett flerbostadshus där skillnader i beteende mellan olika individer jämnas ut kan därför antas att skillnader i varmvattenvolym mer beror på dessa ”systemverkningsgrader” än på skillnader i beteende.

Beskrivning av varmvattenanvändning som en funktion av antalet personer bedöms alltså ge den mest neutrala beskrivningen. Data för varmvattenanvändningen är hämtad från MEBY-projektet och anges som brutto energianvändning med konventionella engreppsblandare som referens. Det innebär att med val av marknadens effektivaste armaturer i kombination med fördelningsmätning kan

varmvattenanvändningen halveras, men den kan också vara högre i äldre byggnader med tvågreppsarmaturer och läckande kranar. Sannolikt är varmvattenanvändningen per person därför högre i befintliga byggnader än i nyproducerade.

I Sverige visar studier att tappvarmvattenanvändningen inte är konstant över året, en månadsvis beteendeparameter kan ansättas för att ta hänsyn till det. Med utgångspunkt från en studie med uppmätta tappvarmvattenflöden i 35 byggnader i Göteborg (Aronsson 1996) kan beteendeparametern för säsongsvariation i tappvattenanvändning tecknas:

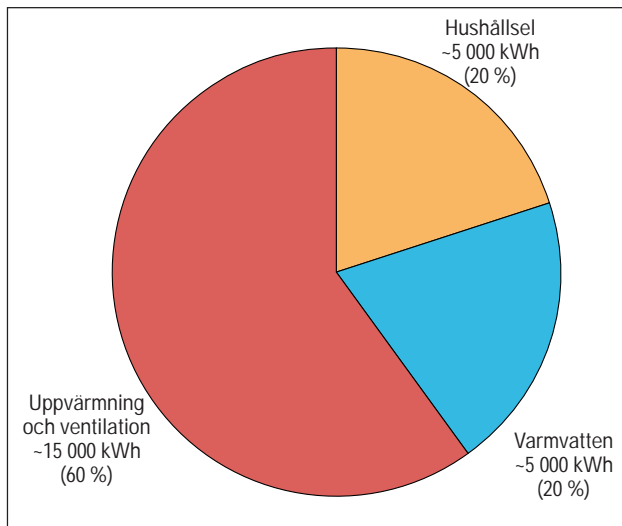
jan	feb	mars	april	maj	Juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
1,14	1,17	1,14	1,1	0,9	0,85	0,7	0,75	0,95	1,1	1,14	1,16

Tabell 12.4. Varmvattenanvändningens årstidsvariation volymmässigt.

Kallvattentemperaturen varierar också under året och påverkar därmed energianvändningen för tappvarmvattenvärmning. Här föreslås en sinusformad temperaturvariation med minvärde i februari, max i augusti. Genomsnittlig temperatur på 8 °C och amplitud på ±5 °C. (MEBY 2002). Funktionen kan vara annorlunda för ytvattentäcker och behöva anpassas till lokala förutsättningar.

Småhus

Energianvändningen i ett genomsnittligt svenskt befintligt småhus fördelar sig på uppvärmning och ventilation cirka 60 procent, tappvarmvattenvärmning cirka 20 procent och hushållsel cirka 20 procent (se figur 12.2 nedan).



Figur 12.2: Energianvändningen i ett befintligt småhus är fördelat på uppvärmning inklusive ventilation, varmvatten och hushållsel. Källa: IVA, Energianvändningen i bebyggelsen, 2004.

Eftersom vi föreslår att energiprestandavärdet för småhus ska baseras på beräknade värden behöver inga korrigeringar och normaliseringar av energianvändningen göras. Normalvärden för energibalansberäkningar ska ingå i den beräkningsmodell som används. Dessa normalvärden

behövs också som underlag för normalisering och korrigering av den verkligt använda energin som ska användas som jämförelse och eventuell revidering av beräkningarna. Dessa normaliseringar/korrigeringar avser:

- normalårskorrigering för energianvändning för uppvärmning
- energianvändning för tappvarmvattenändamål i förhållande till antal personer i hushållet
- hushållselanvändning i förhållande till antalet personer i hushållet (inledningsvis Konsumentverkets och Elanprojektets underlag, i avvaktan på resultat från Energimyndighetens mätningar av hushållselanvändning).

Eftersom det inte vid besiktningstillfället kan fastställas uppgifter om faktisk innetemperatur föreslås ingen korrigering för detta göras. Inte heller för byggnadens läge (skugga/vind).

Antal boende per småhus: 2,6 personer.

Hushållsel: 4 050 kWh/år, varav 2 050 kWh/år för vitvaror i en normalstor familj.

Vitvaror: Verkligt värde läggs in i beräkningen om sådant finns att tillgå, annars antas vitvaror vara av energiklass C eller de uppgifter som anges nedan i detta kapitel.

Eventuell driftel för pumpar och fläktar tillkommer.

Spillvärmeandel av hushållsel och fastighetsel: 70 procent.

Varmvatten: 10 m³/lgh + 15 m³/person, år (med engreppsblandare).

Persontäthet

Enligt Elan-projektet (Bladh 2005) har den genomsnittliga storleken på hushåll i småhus sjunkit från 2,84 personer år 1980 till 2,61 personer per småhus år 1990. Dessa uppgifter är baserade på SCBs Folk- och bostadsräkningar (FoB). Eftersom det inte har genomförts någon FoB efter 1990 finns inte några mer aktuella uppgifter av detta slag. Eftersom vi vet att andelen hushåll med en eller två personer har fortsatt att öka är det rimligt att anta att storleken på hushåll i småhus liksom i flerbostadshus har fortsatt att sjunka. Som förslag antages att 2,6 personer utgör normal storlek vid beräkning av den energianvändning som ligger till grund för energiprestanda för småhus.

Hushållsel

Det saknas statistiskt säkra uppgifter om elanvändning för hushållsändamål i Sverige. Det finns en rad olika studier som täcker delar av detta område, men ingen heltäckande studie med tillförlitliga uppgifter finns i dagsläget att tillgå. Dock pågår i Energimyndighetens regi ett projekt med syfte att ta fram sådana uppgifter genom mätning för såväl småhus som lägenheter i flerbostadshus. Resultat från detta projekt förväntas finnas någon gång under år 2006. I avvaktan på dessa resultat föreslås att preliminära uppgifter baserade på redan genomförda studier från

Energimyndigheten, Konsumentverket och Elan-projektet används.

Förslaget innebär att ett värde för hushållsel om sammanlagt 4 050 kWh per år används i avvaktan på resultatet av Energimyndighetens mätstudie. Fördelningen över preliminära värden av normal användning av hushållsel i småhus presenteras i tabell 12.5.

Preliminär elanvändning	
Ändamål	Småhus, kWh/år
Matförvaring	650
Tvätt/tork	560
Matlagning	660
Diskmaskin	200
Belysning och övrig hushållsel	2 000

Tabell 12.5. Elanvändning i småhus med antagen genomsnittlig hushållsstorlek på 2,6 personer, preliminära värden.

Tappvarmvatten

Energianvändningen för tappvarmvatten är starkt beteen-beroende och beroende av hushållets storlek. Det finns inte några mätningar över energianvändningen för tappvarmvatten i svenska småhus. Ofta refereras till uppgifter att 30–40 procent av kallvattenanvändningen går till varmvattenanvändning. Vi föreslår en schablon för beräk-

ning av normal förbrukning av varmvatten där konventionella engreppsblandare används enligt:

$$V_{vv} = 10 \text{ m}^3/lgh + 15 \text{ m}^3/person, \text{ år}$$

För ett hushåll i småhus med 2,6 personer blir det 49 m³ per år. Med en energiåtgång för tappvarmvärmning om 60 kWh/m³ inklusive ledningsförluster blir den föreslagna normalenergianvändningen i småhus för tappvarmvatten 2 900 kWh per år. Underlaget har hämtats från varmvattenmätningar i nyproducerade flerbostadshus och korrigerats ner med tanke på att småhusboende har kostnadsincitament för försiktigare varmvattenanvändning. Jämfört med äldre statistiska utredningar (Carlsson 1989) är detta cirka 25 procent lägre än för 20 år sedan. Tyvärr saknas uppdaterade studier för småhus och detta värde kan behöva revideras.

Driftel

I energiprestanda ska även elenergi för småhusets drift ingå. Som exempel på driftel kan nämnas el till cirkulationspumpar och el till fläktar. Denna energianvändning ska ingå i beräkningsmodellen.

För byggnader med inslag av lokalverksamhet normaliseras lokalverksamheten enligt metodik redovisad i rapport för lokalbyggnader.

Bilaga 2

Åtgärdsmodell

I delrapporterna har följande åtgärdsmodell använts för de olika åtgärderna.

Åtgärdsnamn:

Kortbeskrivning:

Åtgärdskod: (BSAB, FI2002)

Kalkyleringsmodell energibesparing: (gärna som funktion av lämpliga parametrar och helst sådana som ändå finns inventerade)

Åtgärdskostnad: (gärna som funktion av yta, flöde, eller annan relevant faktor)

Åtgärdens förutsättningar: (eventuella viktiga kriterier, kan eventuellt skrivas som uppgifter vid besiktningen)

Besiktningens metodik: (hur ska besiktningens data fås fram)

Upphandlingsdata: (vilken dokumentation behövs för att kunna handla upp åtgärden och som kan vara en rimlig del i besiktningens arbetet)

Åtgärdens varaktighet: X år (dvs. kalkylperiod)

Systemkonsekvenser: (samt miljökonsekvenser)

Villkorade åtgärder: (endast om sådana finns, till exempel att injustera värmesystemet efter tilläggsisolering)

Beräkningsmetodik: (Vad ska programvaran göra för att åtgärden ska "falla ut"? Kan behöva skrivas så konkret att den kan förstås av den som skapar energiberäkningsprogram.)

Indata:

Kommentarer och referenser:

Överväganden vid framtagning av åtgärdsförslag

Besiktningarna ska leda till att lönsamma åtgärdsförslag identifieras och föreslås.

För sådana delområden där typiska åtgärder kan förutses kan en del av dessa förhoppningsvis beskrivas på ett sådant sätt att en programvara kan sortera ut förslag som uppfyller angivna förutsättningar och har tillräcklig lönsamhet. Det för att underlätta besiktningens arbetet. För mer

komplexa åtgärder eller mer udda områden kan besiktningens mannen stötts genom checklistor om möjligt uppges en besparingspotential. Förslag ges på fördjupad analys. Leverantörer, entreprenörer och energikon konsulter kan då behöva ta vid.

För att kunna identifiera vilka åtgärdsförslag som är lönsamma och därmed relevanta att behandla inom ramen för deklARATIONEN av byggnaders energiprestanda krävs att man värderar åtgärderna med utgångspunkt från ett antal parametrar, sådan parametrar är till exempel:

Ekonomisk lönsamhet

Huruvida åtgärden är ekonomiskt lönsam att genomföra är ett grundläggande kriterium. Bedömd status och kvarvarande teknisk livslängd och omgivande eller tangerande anläggningsdelar som har underhålls- eller reparationsbehov kan påverka kalkylen.

Påverkan på miljö och inneklimat

Eventuell negativ miljömässig påverkan ska identifieras så att inte åtgärder föreslås med negativa effekter.

Marknadspåverkan/konkurrensneutralitet

Åtgärdsförslag som lämnas ska vara konkurrensneutrala. Med detta menas att åtgärdsförslagen inte ska förorda ett fabrikat framför andra likvärdiga lösningar av andra fabrikat. Åtgärdsförslagen ska inte heller systematiskt förorda vissa tekniklösningar framför andra tekniklösningar med samma prestanda.

Precision/säkerhet

Ett åtgärdsförslag från en energibesiktning kan av fastighetsägaren komma att uppfattas som ett konsultarbete av en energiexpert. Det är därför viktigt att underlaget för ett åtgärdsförslag är tydligt. Är det baserat på säkrade data eller mer på typkalkyler och schablonvärden med stora osäkerheter? För att en fastighetsägare ska gå vidare med ett åtgärds genomförande krävs att åtgärden är specificerad på ett sådant sätt att han förstår vad som krävs, till exem-

pel i form av kompletterande mätningar eller kostnads-offerter, innan beslut om åtgärden kan tas. Även förslag på mycket enkla åtgärder ska kunna lämnas, detta gäller framför allt inom det installationstekniska områden där rena underhållsåtgärder kan resultera i väsentligt förbättrad energiprestanda till en kostnad som är nära noll.

Konsekvenser/risker

Vissa åtgärder medför andra åtgärder, vissa åtgärder kräver att andra åtgärder också genomförs.

Tekniska förutsättningar

Förutsättningar för energieffektiviserande åtgärder sätter ramar för vad som kan föreslås. Om det befintliga systemet inte medger vissa åtgärder måste sådana blockeras från att föras upp på en åtgärdslista.

Bilaga 3

Beskrivning av typfönster

Beteckning

Beteckning	Ålder, år	Foto

Typ

Enkelglas	2-glas kopplade båg	1+2-glas kopplade båg med isolerruta	2-glas isolerruta	3-glas isolerruta	Annat glas Beskriv	Form (enl översikt typiska fönster)	Öppning Inåt = I Utåt= U Pivot= P

Mått

Glas mm

Karmyttermått		Glasmått m m		Typ av glas		Karm och bäge	
Höjd	Bredd	Höjd	Bredd	Vanligt glas		Trä	
				Energiglas*		Trä med utv	
				Annat, beskriv		aluminium	
						Aluminium	
						Plast	
						Annat, beskriv	

*Kan ofta bedömas med hjälp av spegling i glasytan. Ett energiglas ger en annan ton i spegling. Använd till exempel penna eller tändare.

Tekniska data

U, fönster*	U, karm bäge**	Solfaktor***

*Bedöms med hjälp av tabell (tas fram senare)

**Bedöms med hjälp av tabeller i EN-ISO 10077-1:2000

***Bedöms enligt bilaga 7

Övrigt

Åtgärdsförslag – Ange vilka förslag som bör kalkyleras. Utgå från åtgärds katalogen.

Sammanställning fönster

Typ	Antal	Väderstreck ¹	Solskydd ²	Avskärmning ³	Skick ⁴	Area fönster ⁵	Area glas ⁶

1. Förval **Väderstreck**: N, NO, Ö, SO, SV, V, NV

2. Förval **Solskydd**:

Utvändiga solskydd	Fast – Horisontell
	Fast – Vertikal
	Rörlig – Persienn
	Rörlig – Markis
	Rörlig – Markisolett
	Rörlig – Vertikal markis Screen
Mellanglas solskydd	Persienn
	Gardin
Invändiga solskydd	Persienn
	Gardin

3. Förval **Avskärmning** (sol, träd, andra hus o dyl): helt, till stor del, i viss mån, inte alls

4. Förval **Skick**:

Omdöme	Indikation
0–1	Bra = nytt eller likvärdigt intakt, dvs. ingen nedbrytning
2	Tendens = kan skönja att nedbrytningen har börjat (sprickor, småspringor, begynnande flagning, repiga glas)
3	Markant = nedbrytningen har gått så långt att åtgärder bör sättas in inom 5 år (betydande sprickor, springor och flagning, kittet börjar släppa, anlöpning, missfärgning av glas)
4	Kraftig = nedbrytningen har avancerat så att omedelbara åtgärder ska sättas in (kittet släpper, stora sprickor och springor, omfattande flagning, färgen rasar av, trasiga glas)

5. Karmyttermått, m²

6. Glasad area, m². Som schablon antas att glasarean är cirka 80 procent av fönsterarean vid öppningsbart respektive fast fönster.

Bilaga 4

Teknisk livslängd

Förslag till livslängd på tekniska delsystem (schablonvärden som bygger på egna bedömningar och som kan kompletteras):

Typ	Åtgärd	Livslängd
Isolering av slutet utrymme	Tilläggsisolering av skyddade byggnadsdelar, till exempel hålmursisolering, isolering som inkaplas av gipsskivor eller isolering i kryppgrund som normalt är otillgänglig	40
Övrig isolering	Övrig tilläggsisolering i tillgängliga byggnadsdelar	20
Fönster	Nya fönster	30
Fönster	Konvertering av tvåglasfönster till treglasfönster	20
Tappvattenarmaturer	Nya tappvattenarmaturer	15
Tappvattenarmaturer	Snålspolande munstycken, perlatorer m m	5
Vitvaror	Nya vitvaror	10
Styr & regler	Termostatventiler	20
Tätning	Nya tätningslister i fönster	5
Värmeproducerande anläggningar	Pannor, fjärrvärmeinstallationer, radiatorinstallationer, solvärmeanläggningar	30
Värmeproducerande anläggningar	Renovering av pannor, brännare, isolering av varmvattenberedare, pumpar m m	10
Gaspannor Tryckoljebrännare	Byte	15
Gas/fläktbrännare	Byte	25
Expansionskärl Skorsten	Byte	50
Pumpar	Byte	20
Oljecisterner	Byte	35
Varmvattenberedare	Byte	15
Regler/styrutrustning	Byte	20
Rörsystem Värmeväxlare	Byte	40