

Teknisk status i den svenska bebyggelsen

– resultat från projektet BETSI



Teknisk status i den svenska bebyggelsen

– resultat från projektet BETSI

Titel: Teknisk status i den svenska bebyggelsen

Utgivare: Boverket december 2010

Upplaga: 1

Antal ex: 100

Tryck: Boverket internt tryckeri

ISBN tryck: 978-91-86559-71-7

ISBN pdf: 978-91-86559-72-4

Sökord: BETSI, byggnaders tekniska utformning, teknisk status, bebyggelsen, byggnadsbeståndet, småhus, flerbostadshus, lokaler, byggteknik, grund, tak, fönster, energi, värmekällor, ventilation, obligatorisk ventilationskontroll, OVK, asbest, PCB, freon, blå lättbetong, hissar, tillgänglighet, inomhustemperatur, varmvattentemperatur, vattenskador, badrum, våtrum, radon, brandvarnare, skador, bristande underhåll

Dnr: 10124-5246/2006

Omslagsfoto: första raden – Conny Fridh/Johnér bildbyrå, Stephan Berglund/Bildarkivet.se, Dan Lepp/Johnér bildbyrå. Övriga bilder Boverket.

Publikationen kan beställas från:

Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona

Telefon: 0455-35 30 50 eller 35 30 56

Fax: 0455-819 27

E-post: publikationsservice@boverket.se

Webbplats: www.boverket.se

Rapporten finns som pdf på Boverkets webbplats.

Rapporten kan också tas fram i alternativt format på begäran

Boverket 2010

.

Förord

Boverket har på uppdrag av regeringen tagit fram en beskrivning av det svenska byggnadsbeståndet. Särskilt fokus har lagts på att få fram underlag om skador och bristande underhåll, samt uppgifter för utveckling av miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö.

Boverkets projekt BETSI, (Byggnaders energianvändning, tekniska status och innemiljö), har samlat in uppgifter om det svenska byggnadsbeståndet med hjälp av besiktningar och mätningar i byggnader samt enkäter till boende. Dessa uppgifter ligger till grund för Boverkets svar på regeringens frågor.

Regeringsuppdraget om byggnaders tekniska utformning m.m. överlämnades till regeringen i september 2009 och kommer att kompletteras med ett antal fördjupningsrapporter varav denna, *Teknisk status i den svenska bebyggelsen – resultat från projektet BETSI*, är en.

Rapporten är sammanställd av Madeleine Hjortsberg, Ola Svensson, Joakim Thunborg och Bertil Jönsson.

Karlskrona december 2010

Martin Storm
verksamhetschef

Innehåll

Teknisk status i den svenska bebyggelsen	1
– resultat från projektet BETSI	1
Sammanfattning	7
Summary	8
1 Teknisk status i BETSI	9
Databasen BETSI.....	10
Ritningar och tekniska beskrivningar	12
Jämförelse med andra undersökningar	13
2 Sveriges byggnader.....	15
Den genomsnittliga byggnaden.....	15
Antal byggnader i Sverige	17
Lägenhetsstorlekar i flerbostadshus	19
Upplåtelseform	19
Byggnadstyp.....	21
Våningsplan.....	22
Avstånd till avfallsutrymme i flerbostadshus	22
3 Byggteknik	25
Grundläggning	25
Fasadmaterial.....	28
Vind- och takkonstruktion.....	29
Tak	32
Fönster	34
4 Energi	37
Uppvärmd golvarea i bebyggelsen.....	37
U-värden för ytterväggar	38
Går det att tilläggsisolera utan att bebyggelsens kulturhistoriska värden förloras?	40
U-värden för horisontellt vindsbjälklag	40
U-värden för fönster	42
5 Ventilation.....	49
Ventilationssystem	49
Obligatorisk ventilationskontroll, OVK.....	51
6 Miljö- och hälsostörande ämnen.....	53
Asbest	53
Polyklorerade bifenyl, PCB	54
Ozonnedbrytande gaser, freoner	55
Blå lättbetong	56
7 Hissar, tillgänglighet, våtrum samt brandvarnare	59
Hissar	59
Tillgänglighet i flerbostadshus.....	61
Våtrum.....	64
Brandvarnare.....	67
8 Mätningar.....	69
Inomhustemperatur, relativ fuktighet och fukttillskott	70
Luftomsättning	74
Radon	76
Varmvattentemperatur	77

Flyktiga organiska föreningar, VOC	83
Kvävedioxid	86
Formaldehyd	88
Legionella	90
9 Skador och bristande underhåll	91
Åtgärdsbehov framöver	92
Kostnader för att åtgärda upptäckta skador och bristande underhåll	94
Åtgärder som utförts de senaste tre åren	99
Modernisering av byggnader	103
10 Felkällor	107
Fel i besiktningsunderlaget (protokoll, ritningar med mera)	107
Fel vid besiktningsarna	108
Fel vid beräkning av skadors omfattning	108
Fel vid beräkning av åtgärds-kostnader	109
Brister i databasen	109
Litteraturförteckning	111
Bilaga 1 Skador - åtgärder	113
Bilaga 2 Tabeller	119
Sveriges byggnader	120
Byggteknik	125
Energi	130
Ventilation	132
Miljö- och hälsostörande ämnen	133
Inomhus	134
Mätningar	139
Skador och bristande underhåll	145
Bilaga 3 – Utdrag ur Boverkets rapport "Så mår våra hus. Redovisning av regeringens uppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m."	153
Sammanfattning	153
Bilaga - 4 Förklaringar till byggnadstyp och takform	161
Byggnadstyper	161
Takform	164
Bilaga 5 – M2006/5756/Bo Uppdrag till Boverket beträffande byggnaders tekniska utformning m.m.	167

Sammanfattning

Boverket fick i december 2006 ett regeringsuppdrag om att beskriva byggnaders tekniska utformning. Uppdraget kallas BETSI, (Byggnaders Energi, Teknisk Status och Inomhusmiljö) och består av flera deluppdrag varav delarna om bebyggelsens tekniska utformning respektive skador och bristande underhåll redovisas i denna rapport. Uppdragen lyder så här:

- Med de tidigare så kallade ELIB/STIL-undersökningarna som grund ska i huvudsak motsvarande uppgifter om bebyggelsens tekniska utformning tas fram och redovisas. En redovisning av observerade förändringar i byggnadsbeståndet mellan de båda studierna presenteras.
- Skadors art och omfattning i byggnaderna och kostnaderna för att avhjälpa dem. Redovisningen ska delas upp på två lämpliga nivåer; en nivå som avser åtgärder som måste vidtas per omgående för att inte äventyra att byggnaden kan användas för avsett ändamål och en nivå som avser brister av ”mer långsiktig” karaktär.

Information och statistik om det befintliga byggnadsbeståndet är föråldrad och bristfällig. BETSI-undersökningen kommer att ge ett bra och uppdaterat underlag för studier kring det svenska byggnadsbeståndet.

Rapporten om teknisk status ger en översiktlig bild av det svenska byggnadsbeståndet utifrån de besiktningar och mätningar som genomförts i undersökningen.

Frågorna i BETSI har tagits fram av olika experter och ger information om byggnaders konstruktion, energianvändning, skick, inomhusmiljö etc. I denna rapport redovisas resultatet av ett antal frågor och i de fall det är möjligt görs en jämförelse med ELIB/STIL och andra undersökningar. Däremot görs inga ingående analyser av resultatet i denna rapport.

Det finns en mängd uppgifter om teknisk status i den särskilda databas som innehåller svar på besiktningsfrågor samt resultat från mätningar och enkäter. Potentialen för fortsatta studier är stor och förhoppningen är att forskare och andra intresserade ska kunna använda materialet för vidare undersökningar/forskning.

Summary

In December 2006, the National Board of Housing Building and Planning (Boverket) received a government assignment (the BETSI survey) to carry through a study on the technical design of buildings and other related issues. The assignment consists of several sections including analysis of technical design, deterioration, and lack of maintenance of buildings, which you will find in this report. The mandate stipulates that:

- Using the former so-called ELIB survey as the basis, Boverket will gather, analyse and report information on technical design of buildings. A description of the observed changes in building stock between the two studies will be discussed.
- Boverket will analyse the nature and extent of deterioration and lack of maintenance in buildings and the costs of repairing them. The presentation will be divided into two priority levels. The first priority is actions to be taken immediately to ensure that buildings can be used for its intended purpose. The second priority identifies deficiencies that may be attended to later on, but are not urgent.

Information and statistics on the existing building stock are outdated and inadequate. The BETSI survey will provide reliable and updated data for studies of the Swedish building stock. The report on the technical status gives an overview of the Swedish building stock based on the inspections and measurements carried out in the investigation. The questions in the BETSI study have been formulated by various experts. The survey provides information on the design of buildings, energy use, indoor climate, etc.

The BETSI database contains valuable and extensive technical information gathered from inspections and resident questionnaires as well as the results of various measurements. The potential for further studies is large, and it is hoped that researchers and others interested can use the material for further studies/research.

1 Teknisk status i BETSI

Material till denna rapport kommer huvudsakligen från Boverkets statistiska urvalsundersökning BETSI (Bebyggelsens Energi, Teknisk status och Inomhusmiljö). Undersökningen är gjord på uppdrag av regeringen och har bland annat initierats på grund av den föråldrade kunskapen om teknisk utformning av byggnader på riksnivå.

Undersökningen

BETSI är en urvalsundersökning i flera steg. Urvalsdesignen¹ har gjorts av SCB. Byggnader i 30 kommuner har undersökts. Bostadsbyggnaderna, småhusen och flerbostadshusen, har delats in i och valts ut i fem åldersklasser. Lokalbyggnaderna har delats in i och valts ut i tre olika kategorier beroende på verksamhet. Skolbyggnader ingår inte i undersökningen.

Tabell 1.1 Förklaring över ingående lokaltyper (enligt fastighetstaxeringsregistrets typkoder)

Benämning i BETSI	Ingående lokaltyper
Kontor	Kontor, butik, restaurang och hotell
Vård	Vårdbyggnader
Allmänna lokaler	Allmänna byggnader, kulturbyggnader, bad-, sport- och idrottsanläggningar

Osäkerhet i resultaten

Resultaten i rapporten är naturligtvis behäftade med statistisk osäkerhet. Konfidensintervall anger den osäkerhet i skattningarna som härrör från att endast ett urval av byggnader har undersökts. Intervallen har beräknats för 95-procentsnivån. Det betyder att intervallen i 95 fall av 100 inneslu-

¹ Statistiska urval och metoder i Boverkets projekt BETSI. Boverket 2009.

ter det ”sanna” värdet. I tabellerna ges konfidensintervallet som ett punkt-skattat värde $\pm$ ett värde som anger osäkerhetsintervallet.

I stapeldiagrammen ges osäkerheten i BETSI-skattningen som en felstapel, en svart linje med ett horisontellt streck i linjens ändar. Osäkerheten i ELIB-skattningarna redovisas inte.

Databasen BETSI

Informationen från BETSI finns samlad i en databas som kommer att kunna användas av exempelvis forskare för att analysera det svenska byggnadsbeståndet. I databasen finns svar på protokollfrågorna, resultat från mätningar och svar på enkäter².

Förutom urvalsosäkerhet finns bland annat bortfallsosäkerhet och mätosäkerhet, inkl. de felbedömningar eller fel när det gäller redovisning av uppgifter som alltid förekommer i undersökningar av den här storleken. Se avsnitt 15 om Felkällor.

Protokoll

I BETSI-undersökningen besiktades småhus, flerbostadshus och lokaler (inte industrilokaler, skolor och förskolor). För att få vara med i undersökningen skulle byggnaderna vara permanent bebodda, större än 50 m², uppvärmda och ha ett taxeringsvärde högre än 50 000 kr.³

Besiktningarna dokumenterades i tre olika protokoll för småhus, flerbostadshus respektive lokaler, enligt följande kriterier:

- Småhusprotokoll: Byggnad med 1 – 2 bostadslägenheter och $BOA^4 \geq LOA^5$
- Flerbostadshusprotokoll: Byggnad med tre eller fler bostadslägenheter och $BOA \geq LOA$
- Lokalprotokoll: Byggnad med $LOA > BOA$

Protokollfrågor

Frågorna är till största delen likadana i de tre olika varianterna av protokollet, men det finns vissa specialfrågor för respektive kategori. Nedan finns exempel på uppgifter som finns i protokollen. Alla uppgifter redovisas dock inte i denna rapport:

Allmänna frågor

Byggnadens läge, markföroreningar, areor (A_{temp}^6 , BOA, LOA), antal lägenheter, antal våningsplan, rumshöjd, hissar m.m.

² Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI, Boverket oktober 2009

³ Mer information om hur urvalet gick till finns i rapporten *Statistiska urval och metoder i Boverkets projekt BETSI*, Boverket 2010.

⁴ BOA=bostadsarea

⁵ LOA=lokalarea

⁶ Golvarean i temperaturreglerade utrymmen avsedd att värmas till mer än 10°C begränsad av klimatskärmens insida (m²).

Frågor om grund

Grundläggningssätt, typ och utformning av kryppgrund, areor, uppbyggnad av källarväggar och bjälklag m.m.

Frågor om fasad

Fasadmateriäl, uppbyggnad av ytterväggar, areor på fasad och fönster m.m.

Frågor om tak

Takform, taklutning, taksäkerhetsanordningar och takareor m.m.

Frågor om skador

Vad har åtgärdats i huset de senaste tre åren? Vad behöver göras de kommande åren?

Frågor om energi

Uppvärmningssätt, distributionssätt, tappvarmvatten, användning av el, olja m.m.

Frågor om ventilation

Ventilationssystem, Obligatorisk ventilationskontroll, drift- och skötselinstruktioner m.m.

Frågor om bostaden

Tillgänglighet, vägg- och golvmateriäl i badrum, typ av spis, varmvattentemperatur m.m.

Mätningar

För att komplettera besiktningarna har mätningar utförts. Omfattning och resultat av mätningarna redovisas i avsnitt 8 Mätningar.

Bostadsenkäten i BETSI

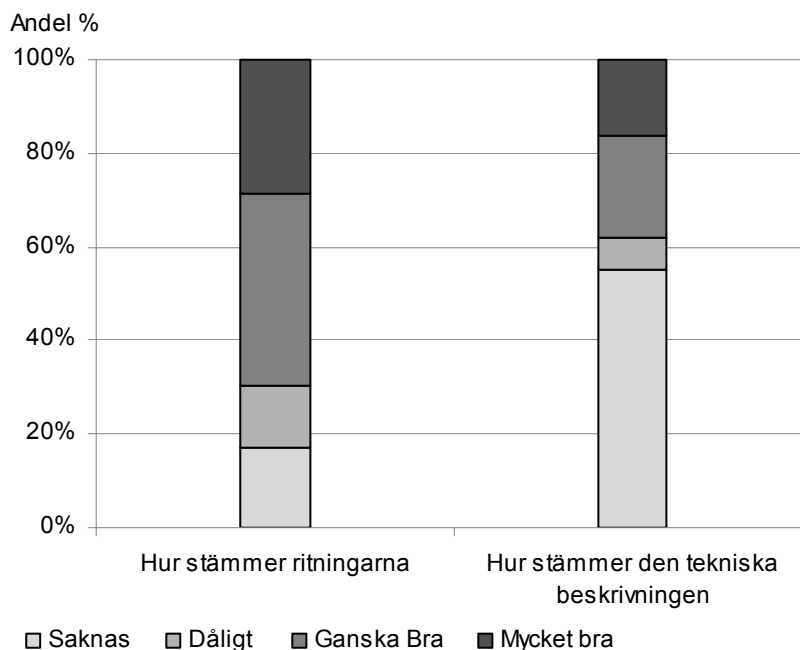
Inom BETSI har en enkätundersökning om inomhusmiljö och hälsa i svenska bostäder utförts. En av enkäterna är en bostadsenkät med frågor om bostaden, dess utrustning och användning. Där har de boende fått fylla i ett antal frågor om sin bostad och vissa av dessa frågor kan användas i jämförelser med besiktningresultaten för småhus och flerbostadshus.

Ritningar och tekniska beskrivningar

Kvaliteten på svaren varierar i undersökningen och beror till viss del på besiktningsunderlagets (ritningar och tekniska beskrivning) kvalitet. Boverket har försökt att få fram allt tillgängligt underlag genom att kontakta kommunernas arkiv, genom att besöka kommunernas arkiv eller genom fastighetsägarna. Besiktningspersonalens kompetens och besiktningarnas utförande har också stor påverkan på slutresultatet (läs mer i kapitel 10 om felkällor och kvalitetssäkring).

I figur 1.2 redovisas hur ritningar och tekniska beskrivningar stämmer med verkligheten och i hur stor utsträckning underlag saknas. Ritningar saknas eller är dåliga för cirka 30 procent av byggnaderna. Tekniska beskrivningar saknas eller är dåliga för drygt hälften av byggnaderna. Detta påverkar möjligheten att korrekt besvara frågor om t.ex. ytterväggarnas konstruktion eller olika areor.

Figur 1.2 Kvalitet på de ritningar och tekniska beskrivningar som användes vid besiktningarna i BETSI, andel i procent.



Jämförelse med andra undersökningar

För att kunna beskriva status och utveckling i bebyggelsen har Boverket i denna rapport gjort vissa jämförelser med resultat från de tidigare studierna ELIB och STIL, men även med andra nyare undersökningar. Nedan beskrivs de undersökningar som Boverket har jämfört resultat med.

Elhushållning i bebyggelsen, ELIB

I forskningsprogrammet ELIB, som blev klart 1993, studerades bostadsbeståndets tekniska egenskaper, energianvändning och inneklimat. Dåvarande Statens institut för byggnadsforskning, SIB, besiktade 1 148 statistiskt utvalda byggnader i 60 kommuner. Det finns flera delrapporter från programmet. Rapport TN:29 handlar om bostadsbeståndets tekniska egenskaper bland annat avseende hushållsel, fastighetsel, uppvärmning, ventilation, byggnadsteknik och fuktskador.⁷

Jämförelser mellan BETSI och ELIB kan göras för småhus och flerbostadshus. Det är dock inte helt enkelt eftersom exempelvis definition av areabegrepp har förändrats. Byggnadernas gruppering efter byggår är dessutom något olika i ELIB och BETSI. Urvalsgrupp 4 i ELIB skiljer sig från urvalsgrupp 3 och 4 i BETSI, med brytning vid år 1988 respektive 1985, se tabell 1.2.

Tabell 1.3 Jämförelse mellan urvalsgrupper i ELIB och BETSI.

Urvalsgrupp ELIB	ELIB – byggår	Urvalsgrupp BETSI	BETSI – byggår
1	Före 1940	1	Före 1960
2	1941 – 1960	2	1961 – 1975
3	1961 – 1975	3	1976 – 1985
4	1976 – 1988	4	1986 – 1995
		5	1996 – 2005

Energisparpotential och reparationsbehov i bostäder och lokaler, ERBOL

ERBOL utfördes 1983/84 som en del i dåvarande Byggnadsforskningsrådets program EHUS-85. Statens institut för byggnadsforskning besiktade cirka 1 500 bostäder och lokaler i 62 kommuner. I rapporten *Reparationsbehov i bostäder och lokaler* beskrivs byggnadstekniska lösningar samt vilka normala och extraordinära underhållsåtgärder som finns i bostäder och lokaler. I denna rapport är framförallt uppgifter om de byggnadstekniska lösningarna intressant som jämförelse.⁸

⁷ TN:29 Bostadsbeståndets tekniska egenskaper. Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

⁸ Meddelande M84:10, Reparationsbehov i bostäder och lokaler. Statens institut för byggnadsforskning, Tolstoy och Svennerstedt, 1984.

Industrifaktas undersökning

Industrifaktas undersökning⁹ kan användas för att jämföra resultatet för flerbostadshus byggda 1961-75, bland annat för följande:

- ägarkategorier
- antal lägenheter
- uppvärmningssätt
- genomsnittlig energianvändning

⁹ Förnyelse av flerbostadshus byggda 1961-1975. Industrifakta, 2008

2 Sveriges byggnader

Den genomsnittliga byggnaden

Hur ser det genomsnittliga svenska småhuset och flerbostadshuset ut?
Det kan BETSI-undersökningen svara på.

Det genomsnittliga småhuset

Det genomsnittliga småhuset byggdes 1953 och är ett 1,5-plans hus med källare.

Fasaden är av trä och taket är ett sadeltak med betongtakpannor.

Den uppvärmda arean, A_{temp} , är 160 m^2 och ytterväggarnas U-värde är $0,334 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

Det bor 2,3 personer i huset.



Foto: Conny Fridh/Johnér

Det genomsnittliga flerbostadshuset

Det genomsnittliga flerbostadshuset byggdes 1959 och består av källare samt tre våningar ovan mark.

Fasaden är i tegel eller puts och taket är ett sadeltak med betongtakpannor.

Den uppvärmda arean, A_{temp} , är 1426 m^2 och ytterväggarnas U-värde är $0,411 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

I huset finns 14,55 lägenheter och det bor i genomsnitt 1,7 personer i varje lägenhet.



Foto Niklas Almesjö/Bildarkivet.se

Lokaler – ett varierat utbud

Lokalerna som ingår BETSI-urvalet varierar alltför mycket i storlek, användning och utseende för att det ska gå att ta fram en typisk lokalbyggnad.

I undersökningen har studerats allt från slott och museer till idrottsanläggningar, personalutrymmen och sjukhus samt kontor och butiker. Skolor och förskolor ingår inte i BETSI eftersom dessa lokaler ingick i Energimyndighetens STIL2-undersökning 2007¹⁰. Statistiken om lokaler blir därför svår att tolka på grund av stora olikheter mellan byggnaderna.

¹⁰ Energianvändning och inomhusmiljö i skolor och förskolor – en förbättrad statistik i lokaler, STIL2, ER 2007:11

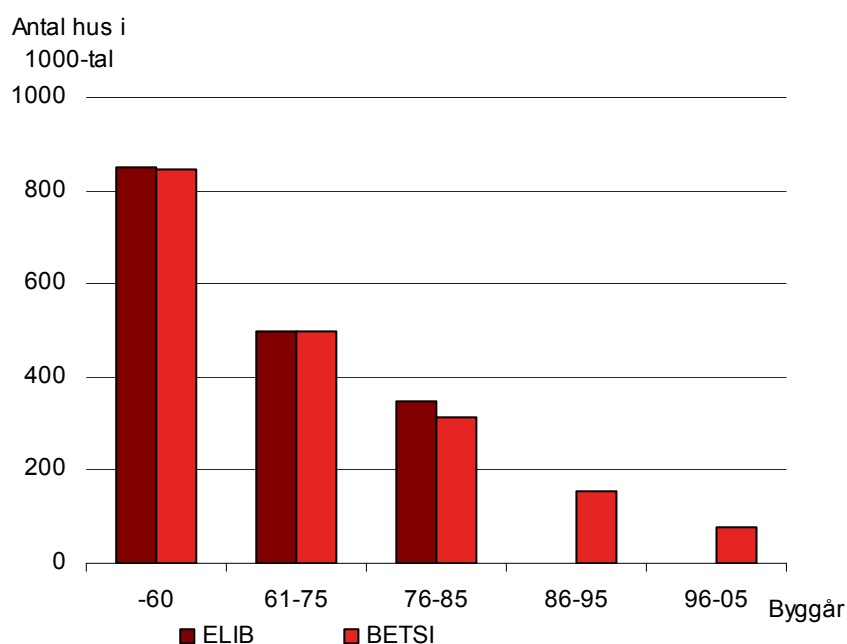
Antal byggnader i Sverige

Totalt finns cirka 165 000 flerbostadshus, cirka 1 888 000 småhus och cirka 47 000 lokaler i Sverige, sammanlagt cirka 2 100 000 byggnader. Dessa siffror är baserade på urvalsundersökningen BETSI och tidigare SCB-statistik.

Antal småhus

Antal småhus enligt resultaten från BETSI har kalibrerats mot Statistiska centralbyråns, SCB, urvalsram för BETSI, dvs. det antal byggnader som av SCB bedömdes vara uppvärmda och permanent bebodda samt ha ett taxeringsvärde på minst 50 000 kr år 2005.

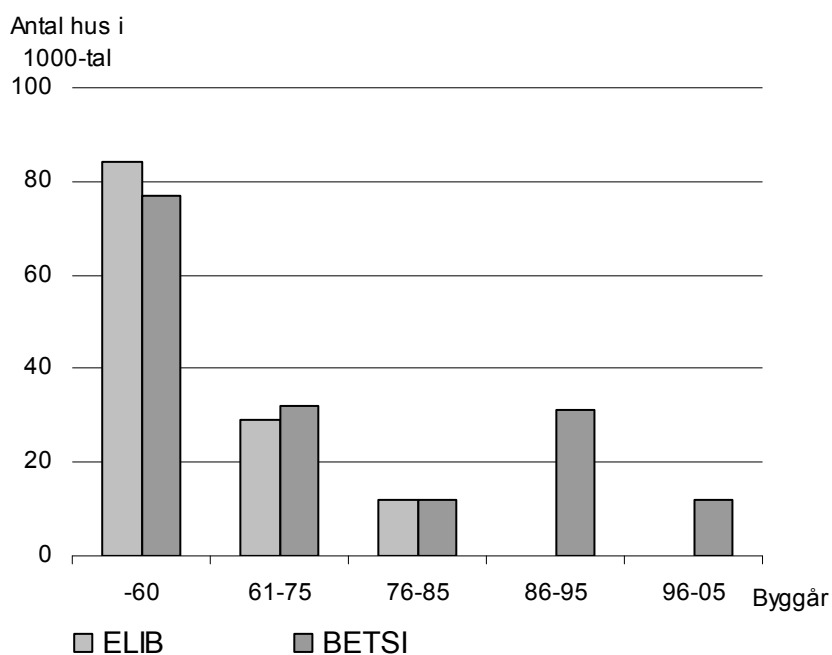
Figur 2.1 Antal småhus enligt ELIB och BETSI fördelade på byggår.



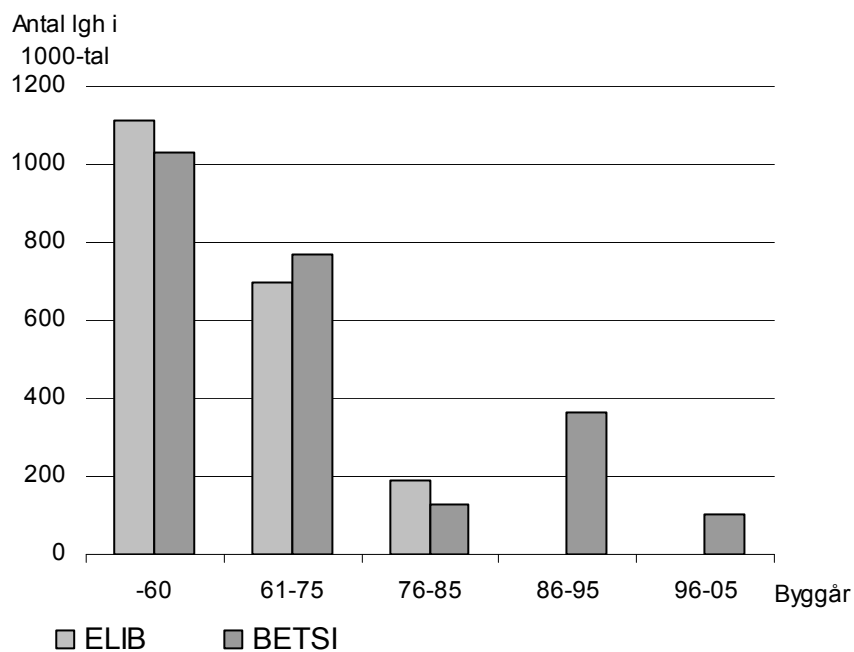
Antal flerbostadshus och lägenheter

I figur 2.2 jämförs antal byggnader i Sverige enligt resultaten från BETSI och ELIB. För kategorin flerbostadshus byggda åren 1961 – 1975 verkar det finnas 3 000 fler byggnader enligt BETSI än enligt ELIB. En orsak kan vara att vissa radhus klassats som flerbostadshus i fastighetstaxeringsregistret.

Figur 2.2 Antal flerbostadshus enligt ELIB respektive BETSI fördelade på byggår.



Figur 2.3 Antal lägenheter i flerbostadshus enligt ELIB respektive BETSI fördelade på byggår.



Lokaler

I BETSI ingår såväl kontor, restauranger och hotell som vårdlokaler, sim- och sporthallar, kulturbyggnader och allmänna lokaler i undersökningen. Det finns totalt cirka 47 000 sådana byggnader enligt BETSI-undersökningen, varav cirka 24 000 byggnader används som kontor, hotell och restaurang. Byggnadernas storlek, form etc. varierar stort och det är därför svårt att göra generella uttalanden om lokaler.

Skolor, däremot, ingår inte i BETSI-undersökningen eftersom de ingick i Energimyndighetens STIL-undersökning år 2006.

Radhus – taxerade både som flerbostadshus och småhus

Det finns cirka 120 000 bostäder i radhus i Sverige. I fastighetstaxeringsregistret är cirka 100 000 radhusbostäder klassificerade som småhus och cirka 20 000 som lägenheter i flerbostadshus. Det innebär att radhus inte är enhetligt klassade som småhus eller flerbostadshus i BETSI.

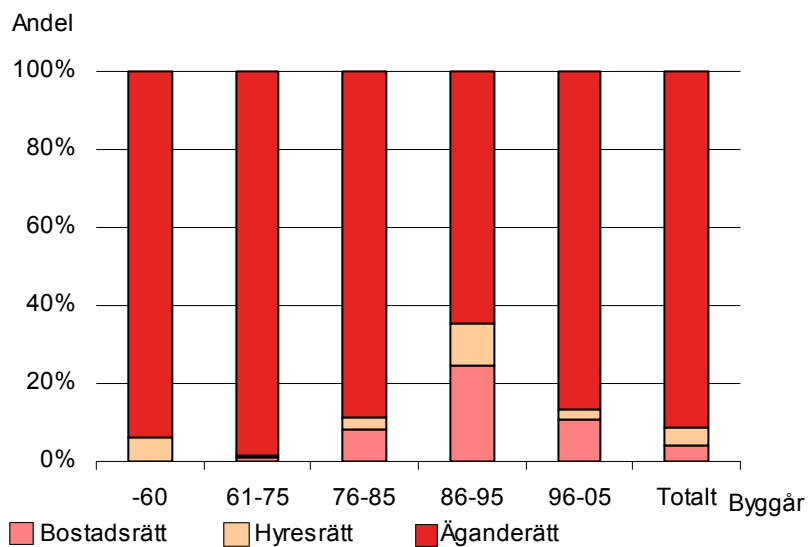
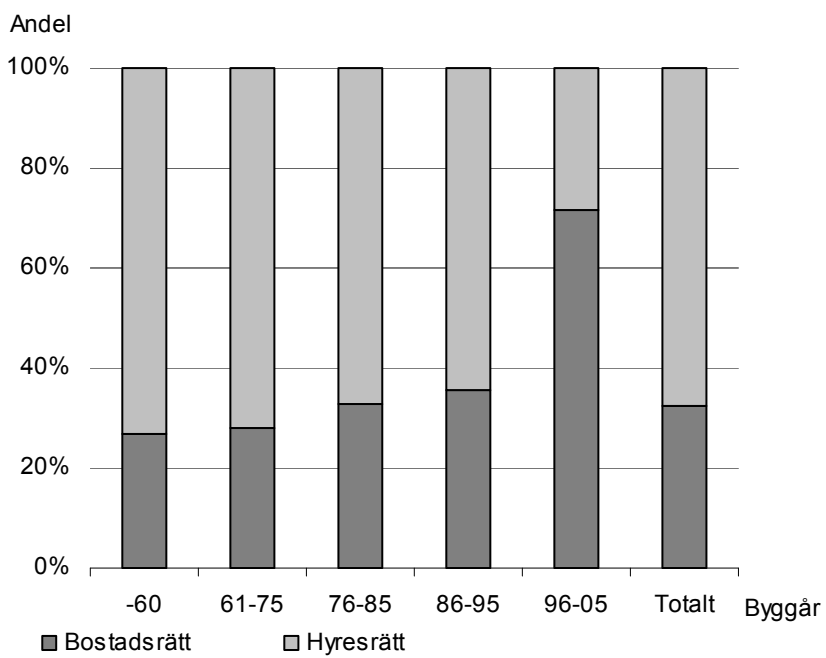
Den rätta klassificeringen för radhus är småhus. Det innebär att sammantaget blir det något fler lägenheter i flerbostadshus (cirka 20 000) och något fler flerbostadshus (cirka 4000) än vad det skulle blivit om alla radhus vore klassade som småhus.

Lägenhetsstorlekar i flerbostadshus

Det finns flest två- och trerumslägenheter i alla årgångar av flerbostadsbeståndet. Den minsta lägenhetsstorleken, ett rum och kök, är vanligast i hus byggda före 1960. De största lägenheterna finns i de nyaste årgångarna.

Upplåtelseform

Att äga sitt småhus är vanligast, det gör cirka 91 procent av de boende i denna byggnadskategori. De flesta flerbostadshus, cirka 67 procent, är hyresrätter. I flerbostadshus byggda 1996 – 2005 är dock bostadsrätt den vanligaste upplåtelseformen.

Figur 2.4 Upplåtelseformer för småhus.*Figur 2.5 Upplåtelseform för flerbostadshus*

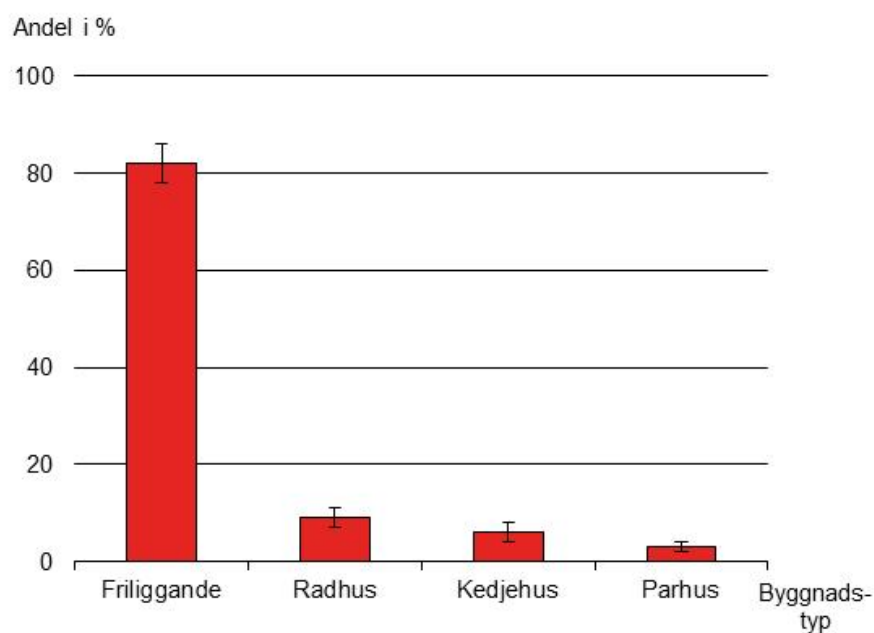
Byggnadstyp

Vilken byggnadstyp är vanligast bland flerbostadshus och småhus?

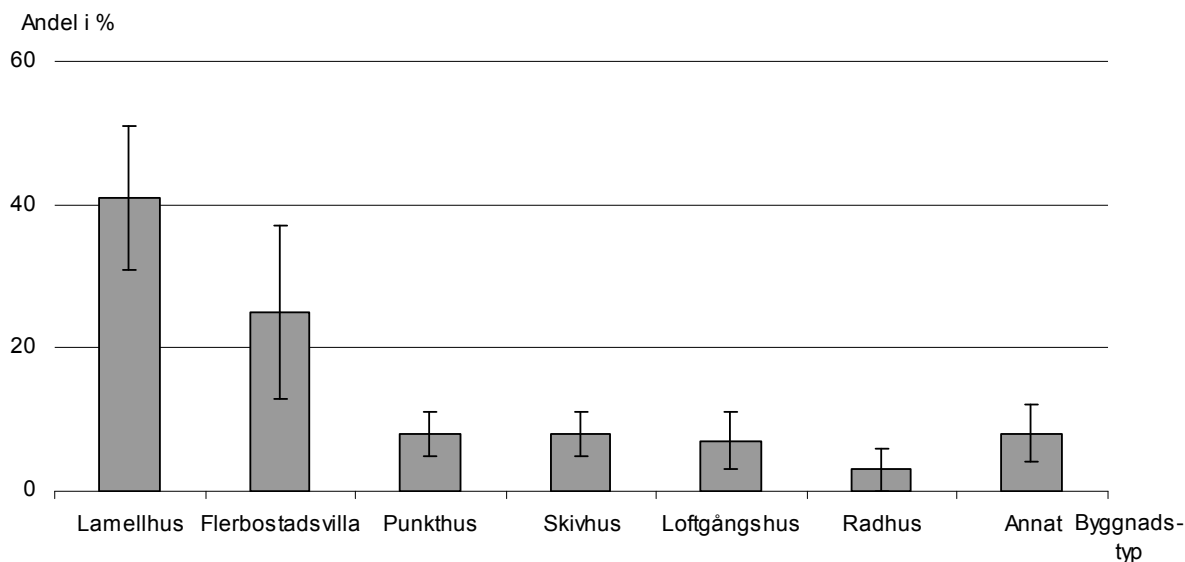
Bland småhusen dominerar friliggande hus stort, med 82 ± 4 procent.

Flest andel friliggande småhus finns bland dem som är byggda före 1960.

Figur 2.6 Byggnadstyper småhus.



Figur 2.7 Byggnadstyper¹¹ flerbostadshus.



¹¹ I bilaga 4 finns skisser och beskrivning på de olika byggnadstyperna.

I tabell 2.8 görs en jämförelse mellan information från BETSI och från Industrifakta. Skillnaderna kan bero på att det inte är helt självklart vilken byggnadstyp som en byggnad tillhör.

Tabell 2.8 Byggnadstyp flerbostadshus byggda 1961–75 (konfidensintervall har inte beräknats).

	BETSI		Industrifakta	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Lamellhus och skivhus	621	79	719	85
Loftgångshus	106	13	45	5
Punkthus	44	6	69	8
Övrigt	15	2	19	2
Summa	786	100	853	100

Våningsplan

I småhus är två våningar ovan mark vanligast. I flerbostadshus är fyra våningar mest förekommande, tätt följt av tre och två våningar. Byggnader med fler än tio våningar är ytterst sällsynt.

Efter att hisskrav för hus med fyra eller fler våningar infördes i Sverige 1960 byggdes många trevåningshus men även många höga hus eftersom dyra hissanordningar gjorde fyra- till sjuvåningshus mindre ekonomiskt lönsamma.¹²

Avstånd till avfallsutrymme i flerbostadshus

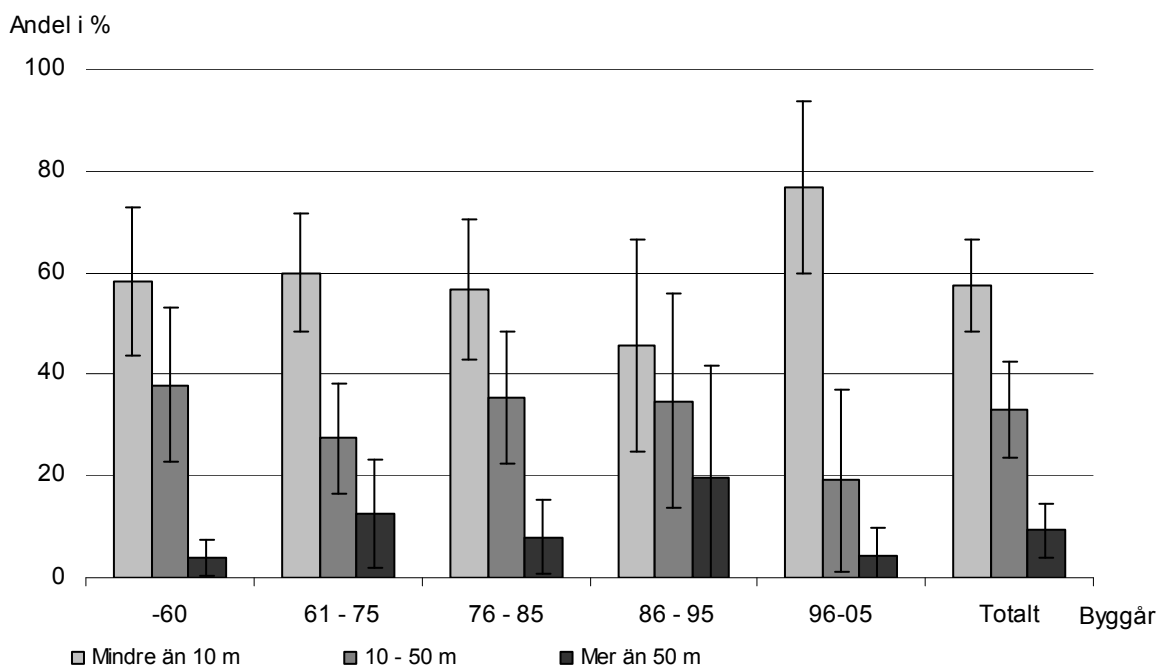
I Boverkets byggregler (BBR) finns ett allmänt råd att det inte bör vara mer än 50 meter från byggnadens entré till avfallsutrymmen och avfallsanordningar i flerbostadshus. Det allmänna rådet trädde i kraft år 2008. Anledningen var att Boverket ville precisera kravet i BBR att avfallsutrymmen ska ligga i eller nära anslutning till byggnaden. Avståndet till avfallsutrymmen tenderar att bli längre vilket försämrar tillgängligheten och det är bakgrunden till att Boverket har undersökt avstånd till avfallsutrymmena i det befintliga bostadsbeståndet.

I BETSI har besiktningspersonerna uppskattat avståndet från entrén till närmaste avfallsutrymme eller avfallsanordning för hushållssopor. Det finns en osäkerhet i svaren eftersom det är oklart om besiktningspersonen har mätt avståndet från den entré i byggnaden som ligger närmast avfallsutrymmet, längst bort eller ett medelvärde av dessa.

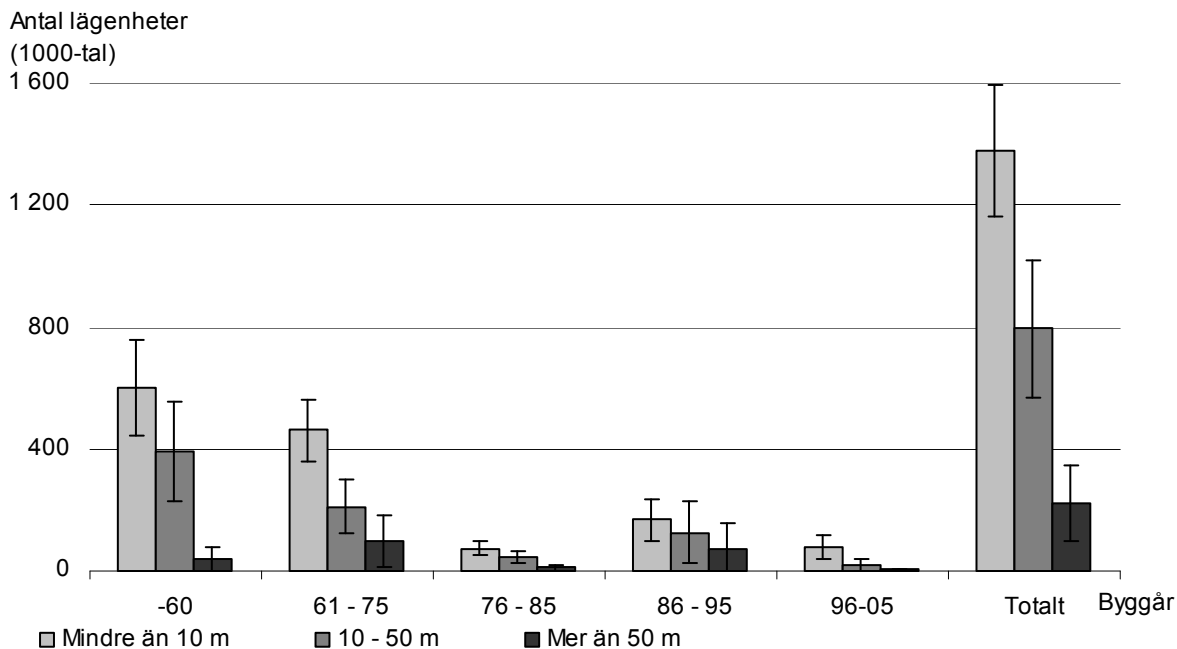
Figur 2.9 visar att cirka 91 procent av antalet lägenheter i Sverige har 0 – 50 meter till ett avfallsutrymme. Det innebär att cirka 220 000 lägenheter av totalt 2,4 miljoner har mer än 50 meter till avfallsutrymmet. Störst andel byggnader med längre avstånd än 50 meter till ett avfallsutrymme har flerbostadshus med byggår 1986 – 95, där har cirka 20 procent längre än 50 meter.

¹² Förutsättningar för omvandlingar från lokaler till bostäder, Marie Frid och Emma Wickberg, Examensarbete nr 5341/07, Lunds Tekniska Högskola

Figur 2.9 Andel av det totala antalet lägenheter för olika byggår och deras avstånd till närmaste avfallsutrymme för hushållssopor.



Figur 2.10 Antal lägenheter och deras avstånd till närmaste avfallsutrymme för hushållssopor, för respektive byggår.



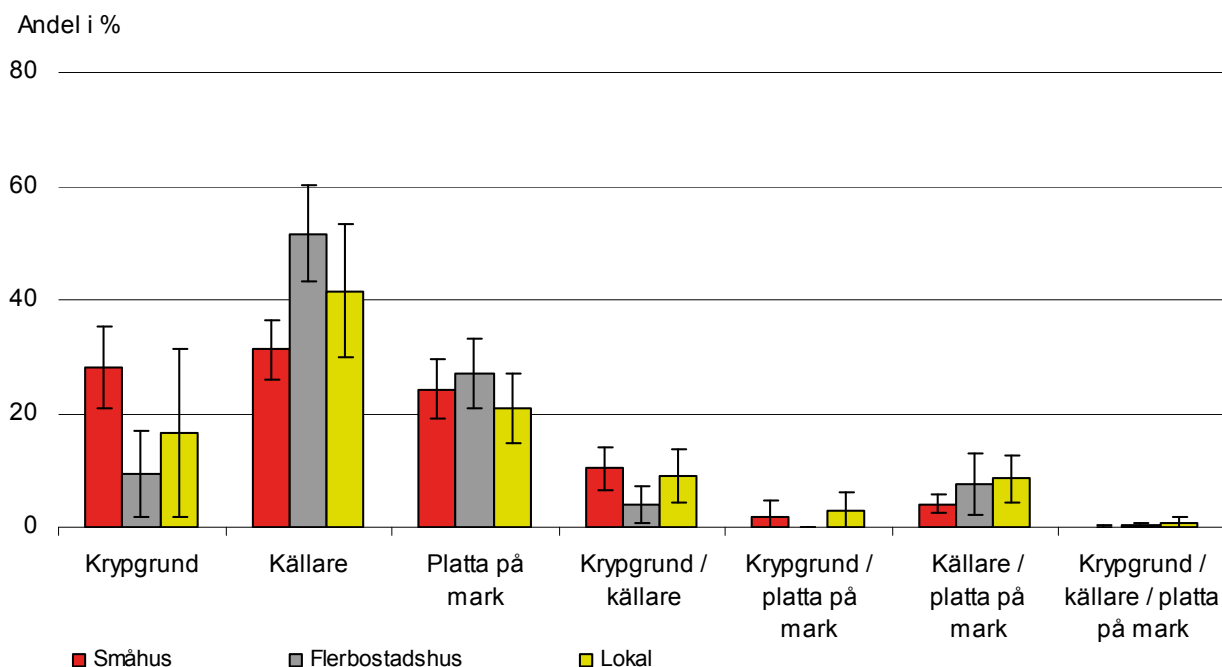
3 Byggteknik

I BETSI finns en mängd information om byggnadsteknik, till exempel grundläggning, fasader, takform och taklutning.

Grundläggning

Många byggnader har en kombination av flera olika grundläggningssätt som kan ses i figur 3.1. Enbart källare är det vanligaste grundläggningssättet för alla byggnadstyper.

Figur 3.1 Grundläggningssätt för småhus, flerbostadshus och lokaler, andel



Krypgrund

Krypgrund är det näst vanligaste grundläggningssättet för småhus. Endast en mindre andel flerbostadshus har krypgrund. Osäkerheten i data är alltför stor för att det ska vara någon idé att redovisa arean för de enskilda åldersklasserna. Totalt uppgår krypgrundsarean i hela flerbostadshusbeståndet till ungefär 6 miljoner m².

Det finns flera olika typer av krypgrunder som framgår av tabellen nedan. Uteluftsventilerad krypgrund dominerar med 60 procent.

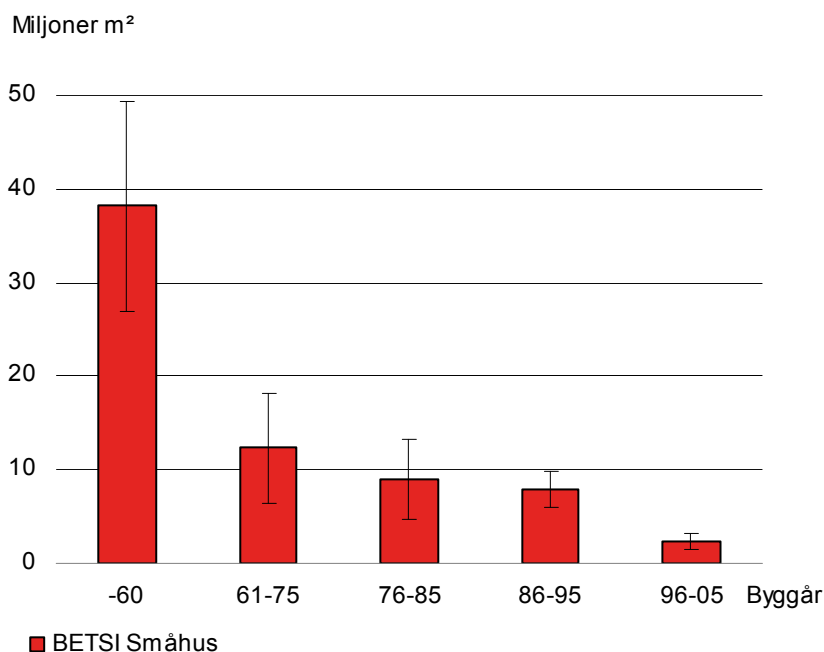
Tabell 3.2 Antalet och andelen av olika typer av krypgrunder.

Krypgrund typer	Antal (1000-tal)	Andel(%)
Inneluftsventilerad krypgrund	11 ± 6	1 ± 1
Oventilerad krypgrund	(60 ± 46)	7 ± 6
Plintgrund	(46 ± 45)	6 ± 5
Torpargrund	(200 ± 102)	25 ± 12
Uteluftsventilerad krypgrund	484 ± 136	60 ± 13

() statistiskt osäkert

Total area för krypgrundbjälklag i småhus uppgår till 70 miljoner m².

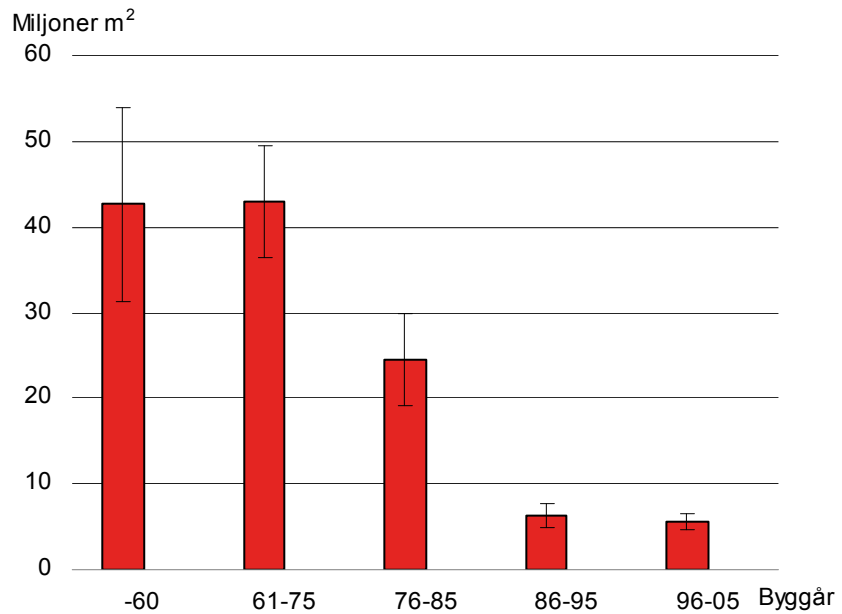
Figur 3.3 Total area för krypgrundsbjälklagen hos småhus i de fem åldersklasserna.



Platta på mark/källargolv

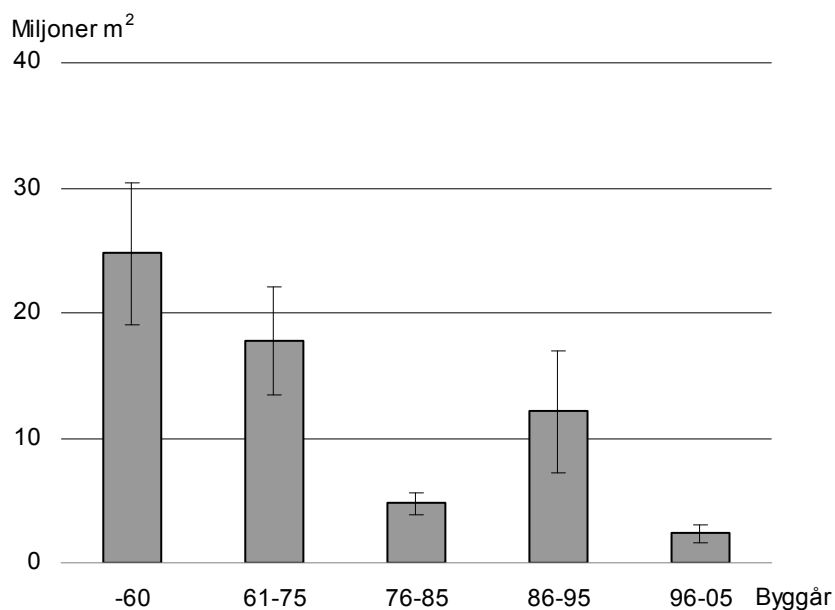
Källare är det vanligaste grundläggningssättet för alla byggnader. Den totala arean för platta på mark eller källargolv i samtliga småhus uppgår till cirka 122 miljoner m².

Figur 3.4 Total area för platta på mark/källargolv för småhus i de fem åldersklasserna.



Total area för platta på mark/källargolv för flerbostadshus uppgår till 62 miljoner m².

Figur 3.5 Total area för platta på mark eller källargolv för flerbostadshus i de fem åldersklasserna.

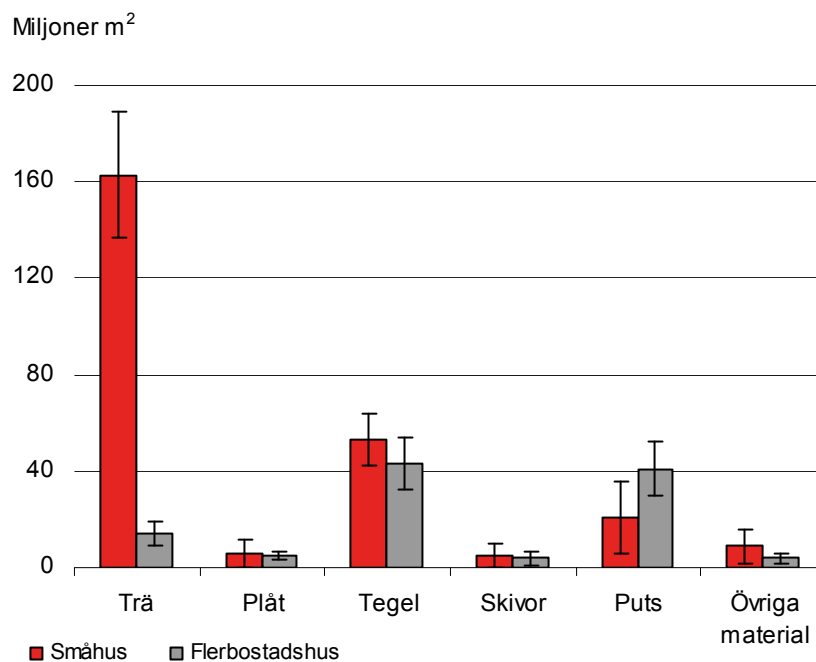


Fasadmaterial

Fasadmaterial på småhus och flerbostadshus

De flesta småhus har träfasad (163 ± 16 miljoner m^2), medan puts- eller tegelfasad (41 ± 27 miljoner m^2 respektive 42 ± 28 miljoner m^2) är vanligast på flerbostadshus. Även i ELIB angavs trä vara det vanligaste fasadmaterialet, följt av tegel och puts. Fasadmaterialarean i ELIB är dock svårtolkad och en jämförelse i antal m^2 går inte att göra.

Figur 3.6 Fasadmaterial på småhus och flerbostadshus, miljoner m².



Vind- och takkonstruktion

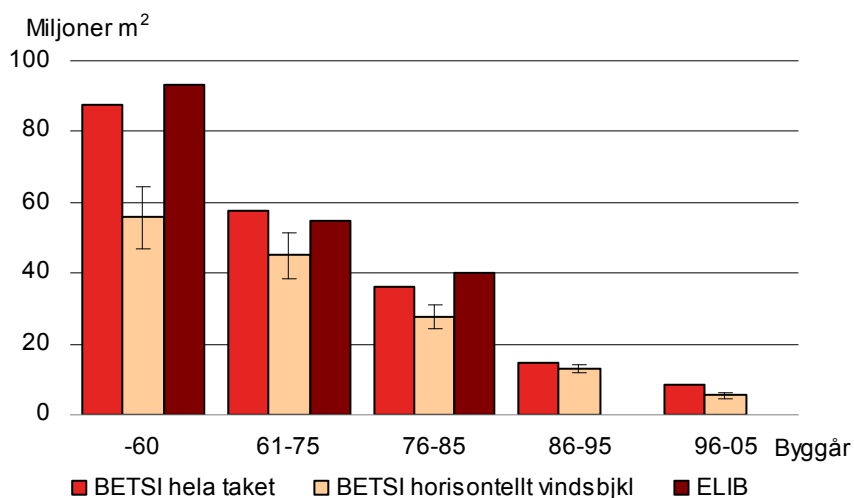
Area för vind- och takkonstruktion för småhus

I BETSI är arean för hela takkonstruktionen¹³ 204 miljoner m². Total yta för vind- och takkonstruktion i ELIB är 188 miljoner m².

Det horisontella vindsbjälklagets totala area uppgår till 147 miljoner m² i BETSI. I ELIB har inte dessa uppgifter tagits fram.

¹³ I hela takkonstruktionen ingår klimavskiljande horisontellt vindsbjälklag, stödbensväggar och snedtak.

Figur 3.7 Area för hela takkonstruktionen och area för horisontellt vindsbjälklag i BETSI samt arean för hela takkonstruktionen i ELIB. Diagrammet avser småhus.

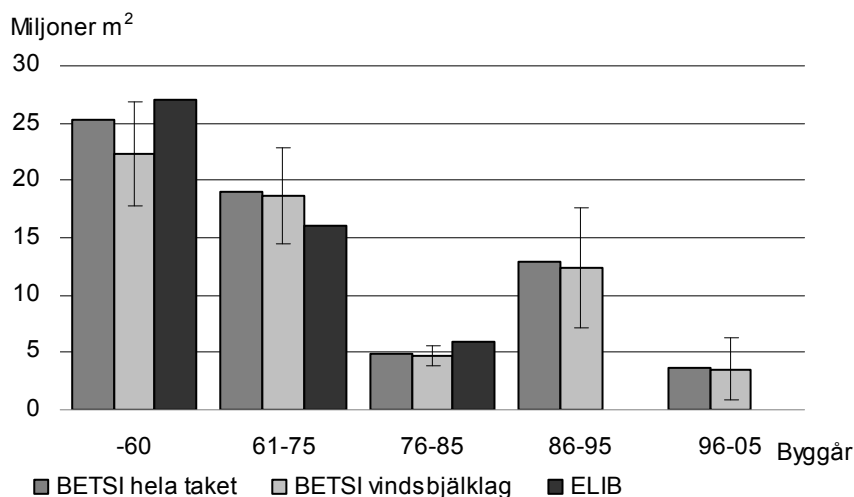


Area för vind- och takkonstruktion för flerbostadshus

I BETSI är arean för hela takkonstruktionen¹⁴ 66 miljoner m². Total yta för vind- och takkonstruktion i ELIB är 49 miljoner m².

Det horisontella vindsbjälklagets totala area uppgår till 62 miljoner m² i BETSI. I ELIB har inte dessa uppgifter tagits fram.

Figur 3.8 Area för hela takkonstruktionen och area för horisontellt vindsbjälklag i BETSI samt arean för hela takkonstruktionen i ELIB. Diagrammet avser flerbostadshus.



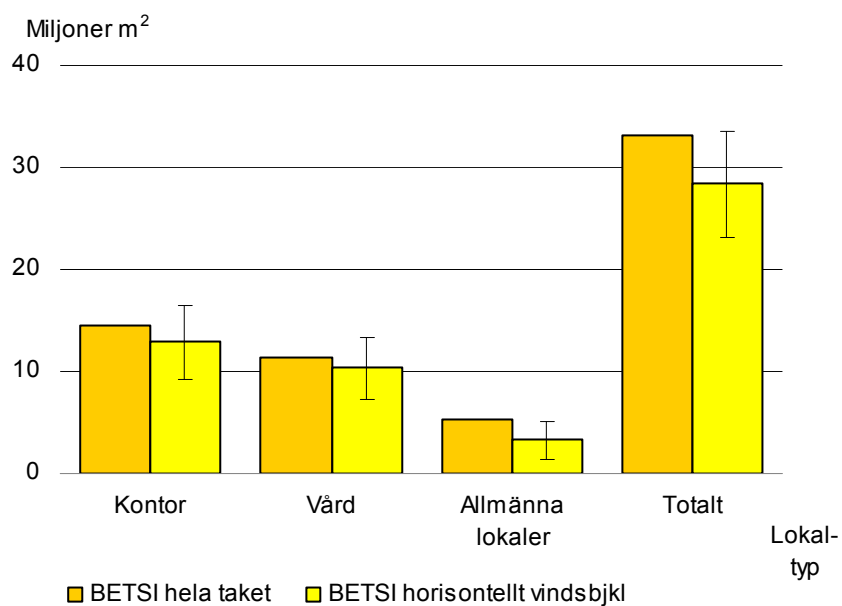
¹⁴ I hela takkonstruktionen ingår klimatavskiljande horisontellt vindsbjälklag, stödbensväggar och snedtak.

Area för vind- och takkonstruktion för lokaler

För samtliga lokaler uppgår arean för hela takkonstruktionen till 33,2 miljoner m². Någon jämförelse med ELIB kan inte göras eftersom lokaler inte ingick i den undersökningen.

Area för horisontellt vindsbjälklag är 28,3 miljoner m².

Figur3.9 Area för horisontellt vindsbjälklag i de tre lokalkategorierna

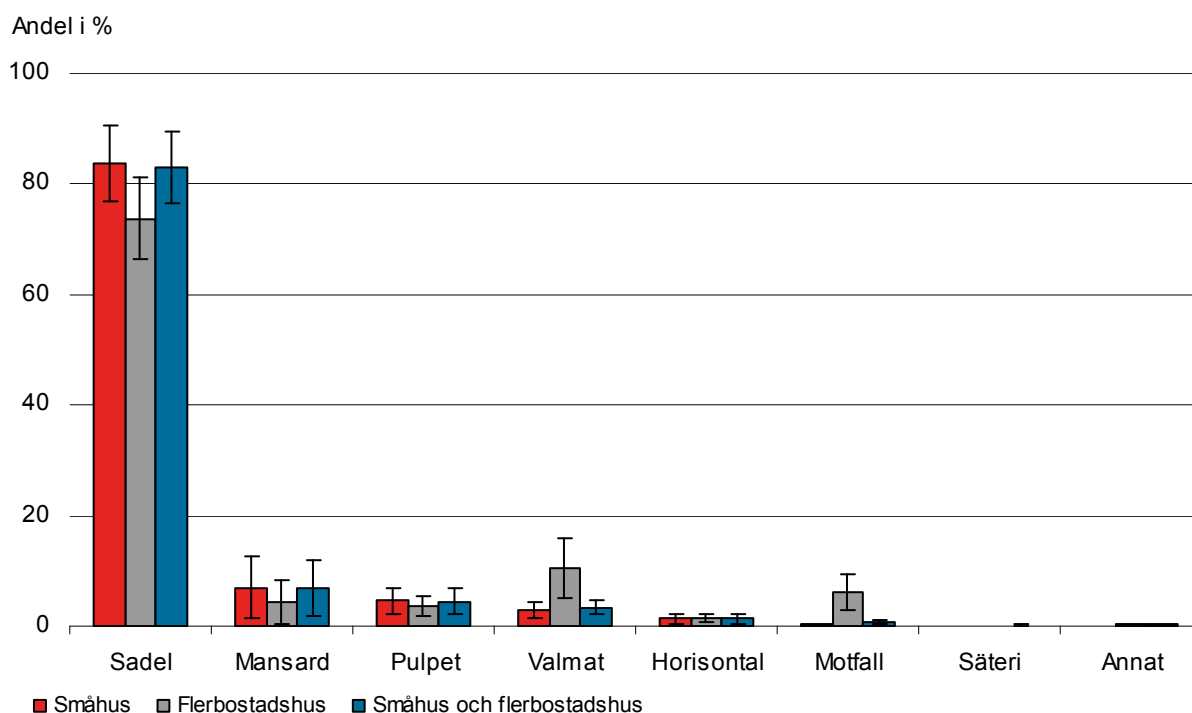


Tak

Takform¹⁵

Sadeltak är vanligast, vilket det också var enligt ELIB-undersökningen (266 miljoner m²), följt av valmat tak (25 miljoner m²) och mansardtak (18 miljoner m²). Valmat tak har blivit mindre populärt på senare år, medan mansardtak och pulpettak har ökat något i omfattning.

Figur 3.10 Takform, andel av småhus och flerbostadshus.

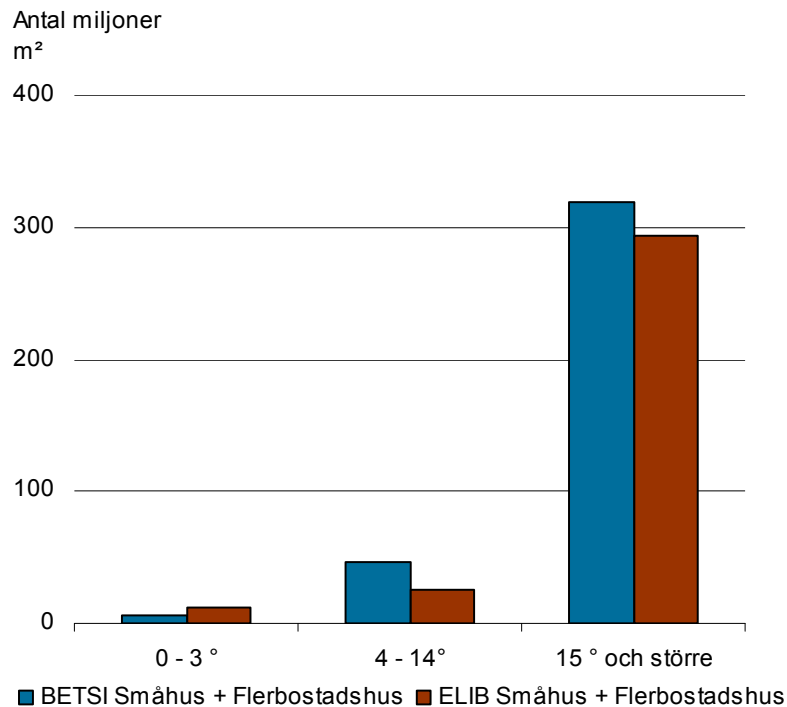


¹⁵ Förklaring av de olika takformerna finns i bilaga 4.

Taklutning

I figur 3.11 visas taklutningar för småhus och flerbostadshus. Även i ELIB dominerade den största taklutningen.

Figur 3.11 Taklutning hos småhus och flerbostadshus.



Taksäkerhet

Boverket har parallellt med denna rapport publicerat en särskild rapport med resultat om taksäkerheten från undersökningen.¹⁶ Nedan följer en sammanfattning av resultatet.

Totalt finns det cirka 2 100 000 byggnader (småhus, flerbostadshus och lokaler) i Sverige. Boverket har konstaterat att:

- För 90 ± 2 % av alla byggnader finns någon form av krav på taksäkerhetsanordningar på taket.
- 80 ± 5 % av alla byggnader har någon typ av taksäkerhetsanordning på taket.
- För cirka 1,9 miljoner byggnader finns krav att ha uppstigningsanordningar till taken. 56 ± 8 % av dessa uppfyller de krav som ställs för den specifika byggnaden.
- För cirka 1,3 miljoner byggnader finns krav på förbindelse till skorsten. Cirka 71 ± 8 % av dessa uppfyller de krav som finns på förbindelsen till skorstenen.

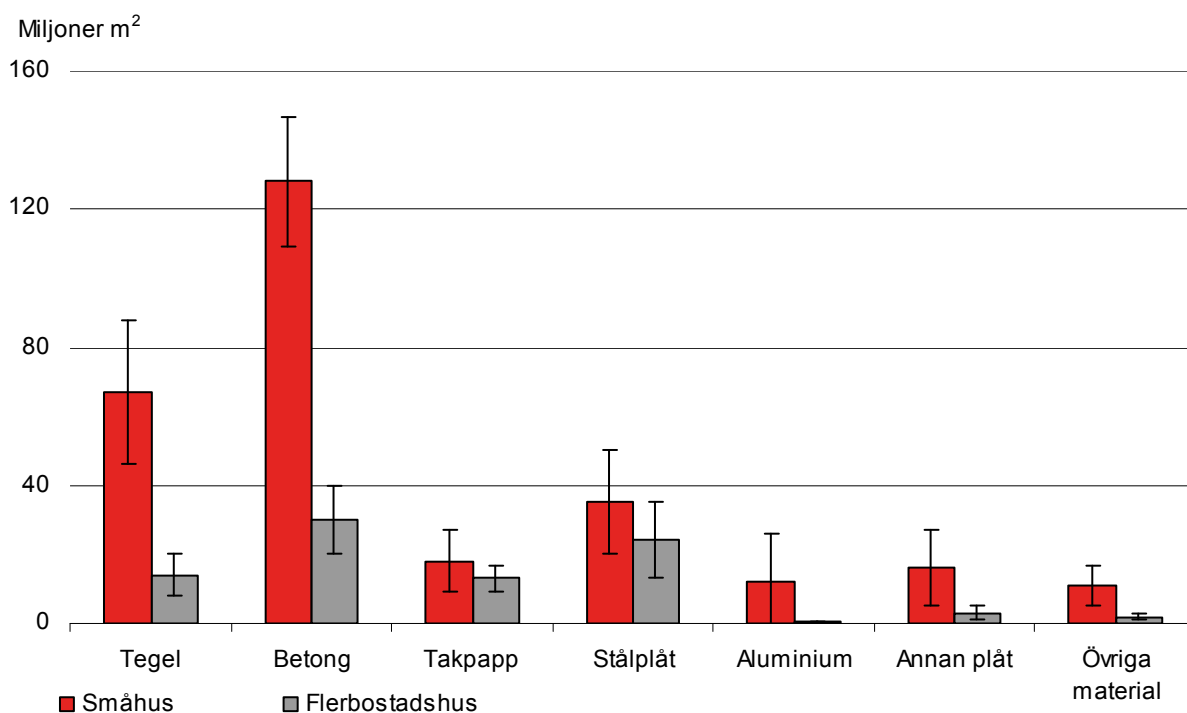
¹⁶ Taksäkerhet – resultat från projektet BETSI. Boverket juni 2010.

- Cirka 1,4 miljoner byggnader har enligt besiktningsprotokollen taksäkerhetsanordningar och infästningar till taksäkerhetsanordningar. 90 % av dessa är i gott skick, medan 10 % är i dåligt skick eller har direkta brister.
- Totalt har 16 ± 4 % av byggnaderna någon form av skydd mot snöras. Snörasskydd finns på 62 ± 9 % av alla byggnader med fasadhöjd över 8 meter.

Takmaterial

Den vanligaste takbeläggningen både för småhus och flerbostadshus är betongtakpannor, följt av tegeltakpannor. På småhus och flerbostadshus finns cirka 80 miljoner m² tegeltak och cirka 158 miljoner m² tak med betongpannor. Även i ELIB var de vanligaste takmaterialen tegel- och betongpannor (130 miljoner m² respektive 98 miljoner m²).

Figur 3.12 Takmaterial på småhus och flerbostadshus i antal miljoner m².



Fönster

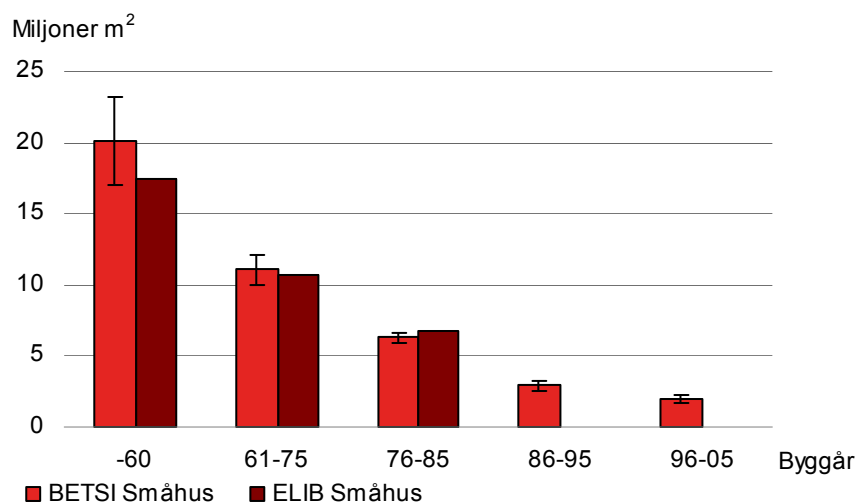
Fönsterarea i olika väderstreck

Fönsterareans fördelning i olika väderstreck varierar inte särskilt mycket. Fördelningen är cirka 25 procent av den totala fönsterarean i varje väderstreck för alla byggnader.

Fönsterarea för småhus

Total fönsterarea för småhusen uppgår till 42 miljoner m². Nedan visas fönsterarea per byggnadsklass och en jämförelse med ELIB.

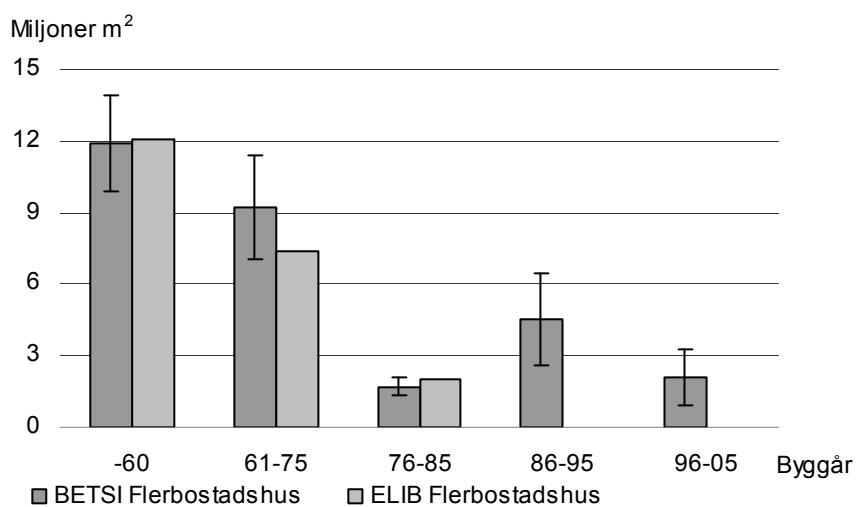
Figur 3.13 Total area för fönster i småhus i de fem åldersklasserna.



Fönsterarea för flerbostadshus

Total area för flerbostadshusen uppgår till 29 miljoner m². Nedan visas fönsterarea per byggnadsklass och en jämförelse med ELIB.

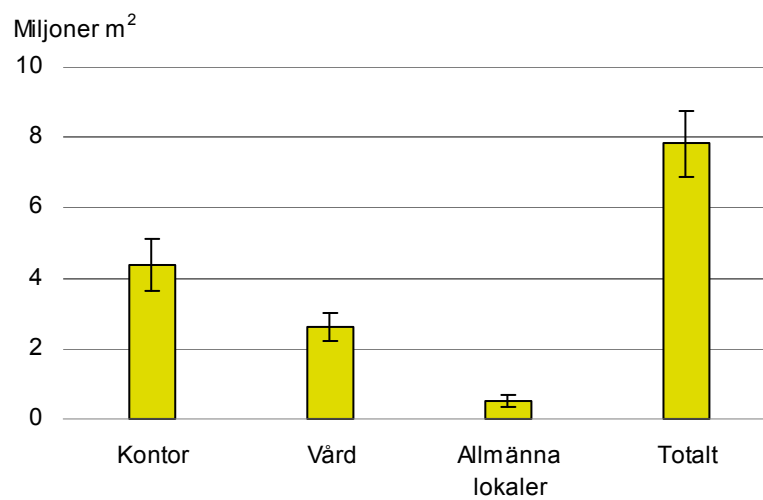
Figur 3.14 Area för fönster i flerbostadshusen i de fem åldersklasserna.



Fönsterarea för lokaler

Total fönsterarea för lokaltyperna kontor, vård och allmänna lokaler uppgår till cirka 7,8 miljoner m². För lokaler finns inga jämförelseareor med ELIB.

Figur 3.15 Area för fönster i de tre lokalkategorierna, samt den totala fönsterarean för samtliga lokalbyggnader.



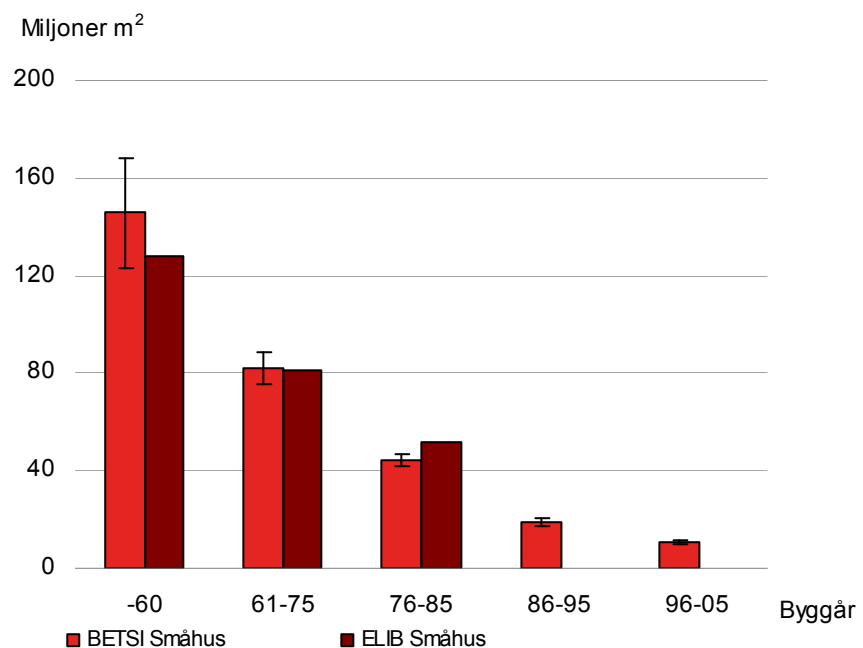
4 Energi

Energifrågorna och besparingspotentialer för byggnaderna analyseras mer i detalj i fördjupningsrapporten om energi¹⁷.

Uppvärmd golvarea i bebyggelsen

I BETSI finns A_{temp} ¹⁸ för samtliga byggnader som besiktats.

Figur 4.1 Uppvärmd golvarea i småhus, jämförelse BETSI och ELIB.



¹⁷ Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat av projektet BETSI. Boverket 2010

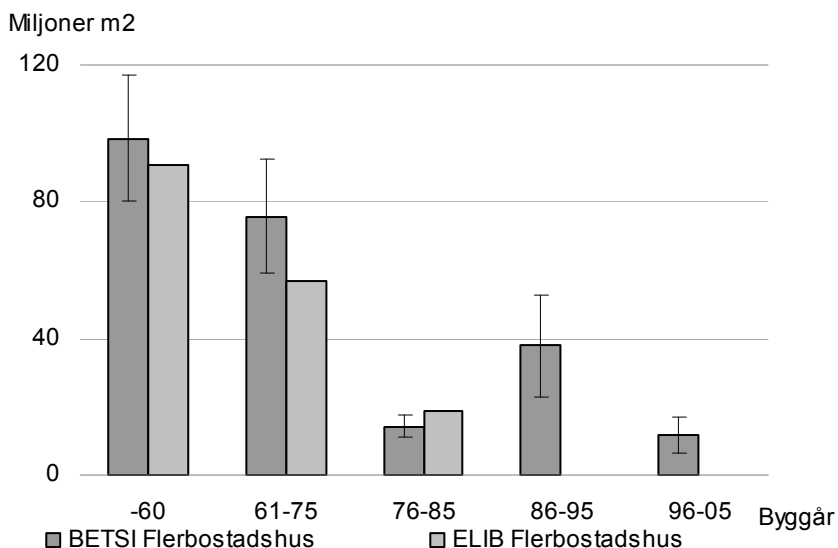
¹⁸ Golvarean i temperaturreglerade utrymmen avsedd att värmas till mer än 10 °C begränsade av klimatskärmens insida (m²).

Bostadsarea (BOA), lokalarea (LOA) och biarea (BIA) finns för vissa byggnader, men inte för alla. Här redovisas därför endast golvarean uttryckt i A_{temp} .

I figur 4.1 redovisas uppvärmd golvarea i småhus. Total uppvärmd golvarea (A_{temp}) är 301 miljoner m^2 . Småhus uppförda före 1961 har en större area jämfört med de uppgifter som anges i ELIB. En anledning till en ökad area kan vara att tidigare uppvärmda vindar och källare inretts för bostadsändamål. Dessutom kan många äldre byggnader ha byggts till. När det gäller kategorin 1976 – 1985 ingår i ELIB byggnader uppförda till och med 1988.

I figur 4.2 redovisas uppvärmd golvarea i flerbostadshusen. Total uppvärmd golvarea (A_{temp}) är 237 miljoner m^2 . Även bland flerbostadshusen har ytan ökat i den äldsta ålderskategorin, jämfört med ELIB. Skillnaden mellan de två undersökningarna är dock inte så stor, och den statistiska osäkerheten är betydligt större än skillnaden i punktskattning.

Figur 4.2 Uppvärmd golvarea i flerbostadshus, jämförelse mellan BETSI och ELIB.



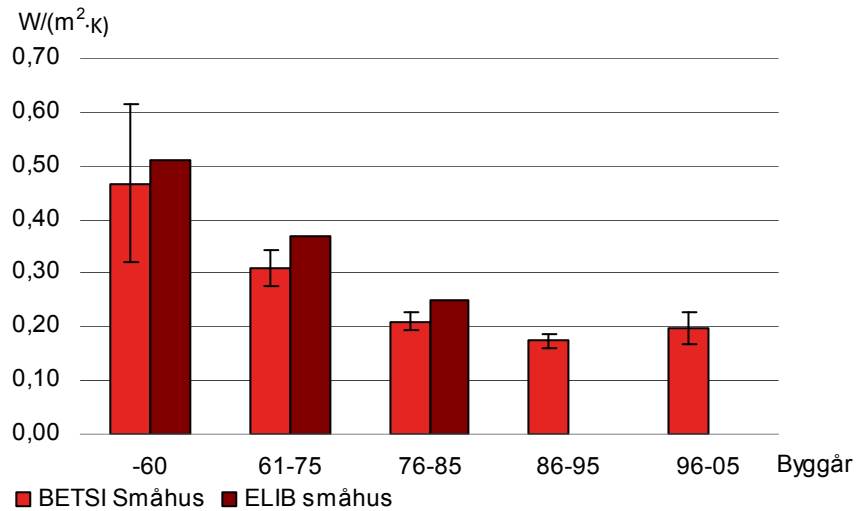
I lokaler är uppvärmd golvarea 89 miljoner m^2 . I undersökningen ingår dock inte skolor och förskolor, som utgör ungefär en tredjedel av landets samlade lokalarea.

U-värden för ytterväggar

I figur 4.3 redovisas genomsnittliga U-värden för ytterväggar i småhus. Figuren visar att ytterväggarnas U-värden förbättrats något i den äldre bebyggelsen jämfört med de uppgifter som togs fram i ELIB. Ytterväggarnas U-värde har förbättrats i småhusen fram till och med perioden 1986 – 1995. Därefter tenderar det genomsnittliga U-värdet att åter öka. Ökningen ligger dock inom felmarginalen för undersökningen.

För att i de äldre byggnaderna uppnå ett lika lågt U-värde som i de yngre krävs en tilläggsisolering motsvarande 170 mm mineralull i genomsnitt.

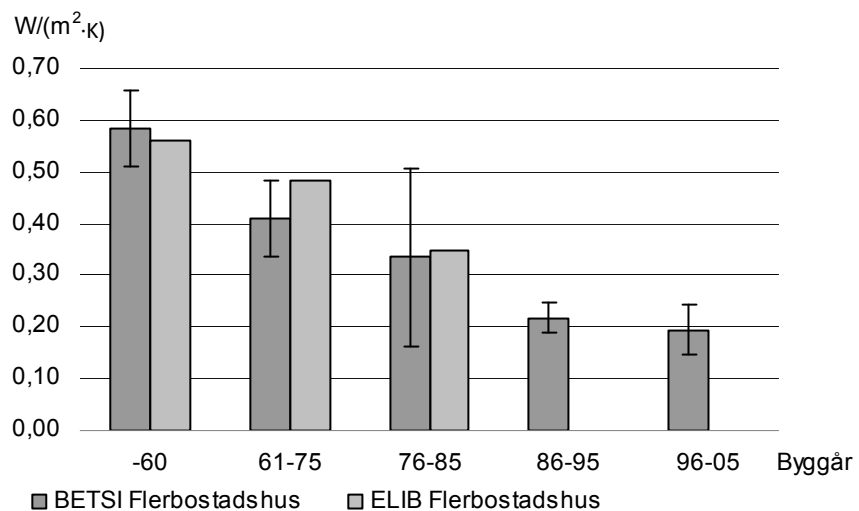
Figur 4.3 Genomsnittligt U-värde i ytterväggar för småhus, en jämförelse mellan BETSI och ELIB.



I figur 4.4 redovisas ett genomsnittligt U-värde för ytterväggar i flerbostadshus. Figuren visar att ytterväggarnas U-värden förbättrats något i den äldre bebyggelsen jämfört med de uppgifter som togs fram i ELIB. Felmarginalen är dock förhållandevis stor. Ytterväggarnas U-värde har förbättrats i flerbostadshusen fram till och med perioden 1986 – 1995.

För att i de äldre byggnaderna uppnå ett lika lågt U-värden som i de yngre behövs en tilläggsisolering motsvarande 190 mm mineralull i genomsnitt.

Figur 4.4 Genomsnittligt U-värde i ytterväggar för flerbostadshus, en jämförelse med ELIB.



I lokalerna är, enligt BETSI, ytterväggarnas genomsnittliga U-värde i hela beståndet $0,41 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. I småhusen är motsvarande värde $0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. och i flerbostadshusen $0,41 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Går det att tilläggsisolera utan att bebyggelsens kulturhistoriska värden förloras?

Kulturmiljö är en ändlig resurs som det är mycket svårt att sätta ett ekonomiskt värde på. Nya kulturvärden tillkommer successivt, men de som riskerar att försvinna vid till exempel ett för långt drivet energisparande innebär en förlust av något som inte kan återskapas. Det som idag upplevs som vardagligt och kanske rent av fult kan i framtiden visa sig vara en viktig nyckel till att förstå vårt förflutna. Därför är det alltid viktigt att göra medvetna avvägningar när något ska förändras. Detta görs exempelvis i samband med en bygglovsprövning. För att processen ska bli framgångsrik krävs kunskaper inom såväl ekonomi som energi och kulturmiljö hos de personer som ska fatta besluten.

Med ett sådant brett angreppssätt kan vi i arbetet med energiomställning skapa ett långsiktigt hållbart samhälle där dåtid, nutid och framtid ständigt är närvarande. Annars är det lätt att upprepa misstagen från tidigare perioder, exempelvis de tilläggsisoleringar som gjordes i samband med oljekrisen på 1970-talet.

Boverkets antikvarier har studerat inrapporterat material från ett antal byggnader inom BETSI för att bedöma möjligheter till att tilläggsisolera fasader. Slutsatsen är att en sådan åtgärd i många fall är svår att genomföra utan att förstöra byggnadens kulturhistoriska värden. Det understryker vikten av kompetenta bedömningar i byggprocessen.

I protokollen har besiktningspersonerna bedömt möjligheten att tilläggsisolera ytterväggen med hänsyn till byggnadens kulturhistoriska värde. Besiktningspersonernas bedömning visas i tabell 4.5

Tabell 4.5 Besiktningspersonernas bedömning av möjligheten att tilläggsisolera byggnadernas ytterväggar

Andel av	Ja	Nej	Tveksamt
Småhus	65%	23%	12 %
Flerbostadshus	41%	31%	28 %
Lokal	50%	39%	11 %
Totalt	63%	24%	13 %

U-värden för horisontellt vindsbjälklag

I BETSI har uppgifter för horisontellt vindsbjälklag, snedtak och stödbensväggar dokumenterats var för sig. I ELIB redovisas genomsnittliga U-värden för hela takkonstruktionen. I figur 4.7 och 4.8 redovisas U-värden för horisontellt vindsbjälklag för BETSI och för ELIB hela takkonstruktionens U-värde.

Av figur 4.8 framgår att det genomsnittliga U-värdet för vindsbjälklag sjunker i de yngre ålderskategorierna, för att plana ut i de två yngsta. Småhusen tenderar att ha ett något lägre genomsnittligt U-värde jämfört med flerbostadshusen.

För att få ett lika lågt U-värde i de äldre byggnaderna som i de yngre skulle det i genomsnitt krävas en tilläggsisolering motsvarande 250 mm lösull. I lokaler är det genomsnittliga U-värdet för hela populationen knappt $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

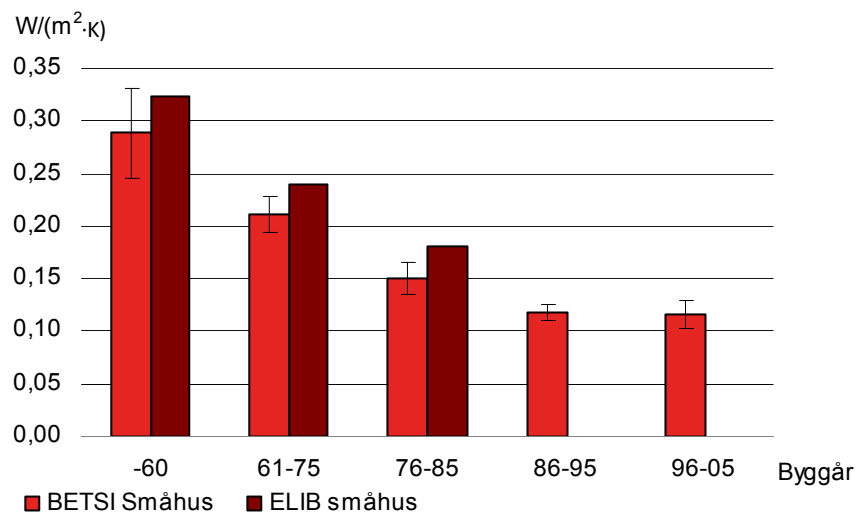
För småhus är genomsnittet för hela populationen knappt $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ och för flerbostadshus drygt $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Tabell 4.6 visar besiktningspersonernas bedömning av möjligheten att tilläggsisolera vindsbjälklagets utsida med hänsyn taget till byggnadens kulturhistoriska värde.

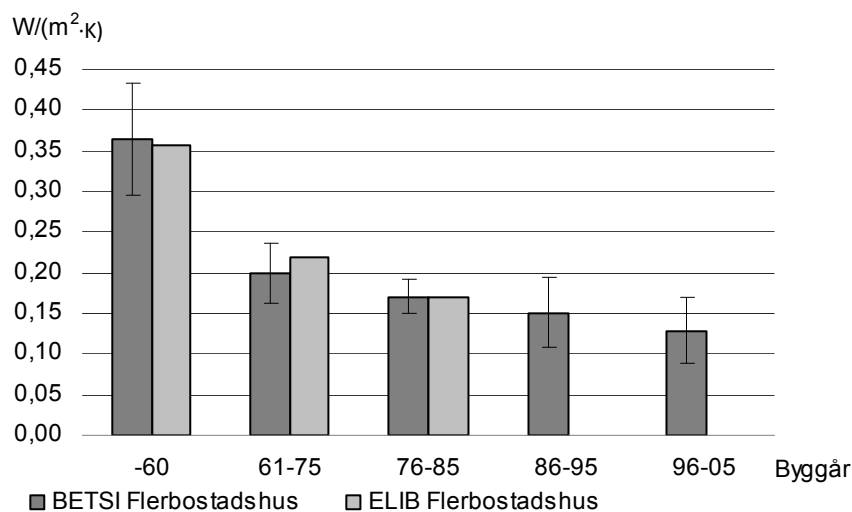
Tabell 4.6 Besiktningspersonernas uppskattning av andel byggnader där tilläggsisolering av vindsbjälklagets utsida är möjligt

Andel	Ja	Nej	Tveksamt
Småhus	74%	14%	12 %
Flerbostadshus	68%	15%	17 %
Lokal	69%	21%	10 %
Totalt	73%	15%	12 %

Figur 4.7 Genomsnittligt U-värde hos horisontellt vindsbjälklag i småhus.



Figur 4.8 Genomsnittligt U-värde hos horisontellt vindsbjälklag i flerbostadshus.



U-värden för fönster

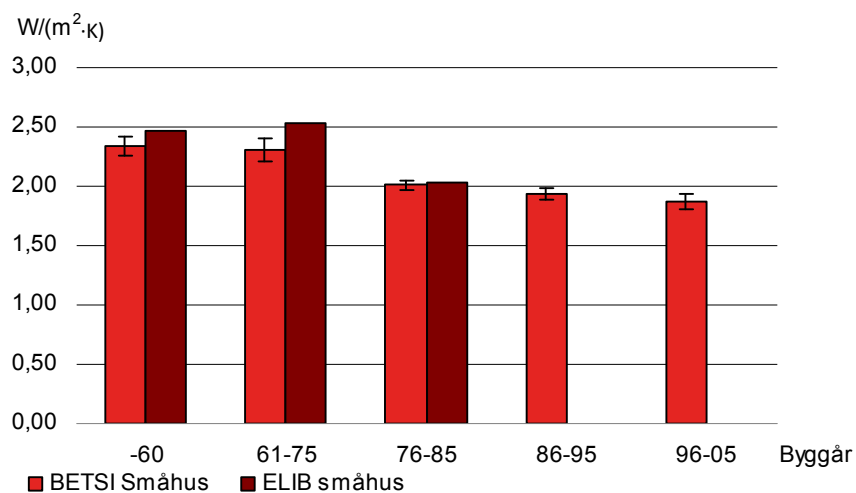
I BETSI har uppgifter om fönstrens U-värden tagits fram. I ELIB redovisades i stället antal glas i fönstren. Av den anledningen görs ingen jämförelse i denna rapport. Av figur 4.9 framgår att det genomsnittliga U-värdet för fönstren sjunker något i de yngre ålderskategorierna, även om det är en måttlig förändring.

Att skillnaden mellan olika ålderskategorier inte är större beror förmodligen på att fönster i det äldre beståndet tjänat ut och bytts mot nyare med förhållandevis låga U-värden. Att fönstren i det yngsta beståndet inte har lägre U-värden är dock förvånande. En anledning kan vara att det har varit svårt att bedöma om ett fönster har lågemissionsskikt på ett eller flera glas eller inte.

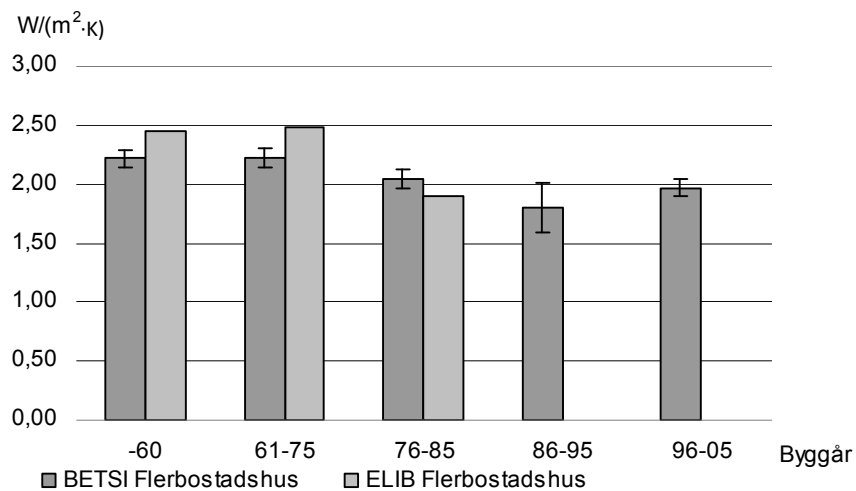
Om alla fönster i byggnadsbeståndet byttes ut mot moderna energieffektiva fönster, skulle det genomsnittliga U-värdet kunna minskas till mindre än hälften jämfört med genomsnittet för fönstren i dagens bestånd.

I lokaler är det genomsnittliga U-värdet för hela populationen knappt $2,3 W/(m^2 \cdot K)$. För småhus och flerbostadshus är genomsnittet för hela populationen drygt $2,2$ respektive drygt $2,1 W/(m^2 \cdot K)$.

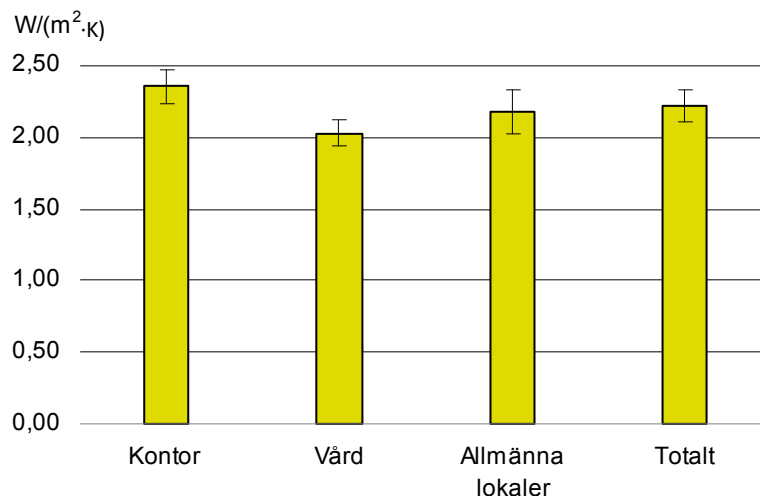
Figur 4.9 Genomsnittliga U-värden hos fönster i småhus i de fem åldersklasserna, samt jämförelse med ELIB i de tre äldsta.



Figur 4.10 Genomsnittliga U-värden hos fönster i flerbostadshus i de fem åldersklasserna, samt jämförelse med ELIB i de tre äldsta.



Figur 4.11 Genomsnittliga U-värden hos fönster i de tre lokalkategorierna, samt för samtliga lokaler.



Huvudsaklig värmekälla

I småhus är den vanligaste huvudsakliga värmekällan elvärme. Med elvärme menas elpanna, förbränningspanna med elpatron (där elpatronen står för huvudsaklig värmetillförseln) eller direktverkande el. Många byggnader har flera värmekällor.

Olja och gas används fortfarande i cirka 4 % av småhusen.

Figur 4.12 Huvudsaklig värmekälla i småhus, andel (konfidensintervall har inte beräknats)

	Fjärr- värme/ När- värme	Olja/Gas i förbrännings- panna	Värme- pump (ej frånluft)	El- värme	Biobränsle i förbrännings- panna
Andel	18 %	4 %	28 %	29 %	21 %

I flerbostadshus dominerar fjärrvärmen, 64 % av byggnaderna har fjärrvärme som huvudsaklig värmekälla. Av tabell 4.14 framgår att 81 % av den uppvärmda arean i flerbostadshus värms med fjärrvärme. Skillnaden beror på att det finns fler stora byggnader med fjärrvärme och att många små flerbostadshus finns i mindre städer där det inte finns tillgång till fjärrvärme i samma utsträckning.

Figur 4.13 Huvudsaklig värmekälla i flerbostadshus, andel (konfidensintervall har inte beräknats)

	Fjärr- värme/ När- värme	Olja/Gas i förbrän- nings-panna	Värme- pump (ej frånluft)	El- värme	Biobränsle i förbrännings- panna
Andel	64 %	7 %	15 %	11 %	2 %

Värmekälla som andel av uppvärmd golvarea

I tabell 4.14 redovisas andel uppvärmd golvarea (A_{temp}) per värmekälla. Den vanligaste värmekällan i småhus är elvärme som kan vara vattenburen eller direktverkande. El till värmepumpar ingår inte i denna redovisningsgrupp. Fyra procent av uppvärmd golvarea i småhusen använder olja eller gas som värmekälla. Olika typer av värmepumpar värmer en dryg tredjedel av den totala uppvärmda golvarean i alla småhus och svarar för en fjärdedel av småhusens värmebehov. Inklusiv den el som tillförs värmepumpar svarar el för en tredjedel av småhusens värmebehov. Jämfört med ELIB har antalet värmepumpar ökat mer än fem gånger i småhusbeståndet.

I flerbostadshus och lokalbyggnader dominerar fjärrvärme. Den svarar för cirka 80 procent av värmebehovet i dessa byggnader.

Tabell 4.14. Värmekälla och andel av uppvärmd golvarea (A_{temp}) i byggnaderna

Byggnadstyp	Olja/Gas	Elvärme	VP	FVP	Bio	FJV
Småhus	4 %	26 %	24 %	1 %	22 %	23 %
Flerbostadshus	6 %	5 %	6 %	2 %	1 %	81 %
Lokaler	5 %	9 %	3 %	-	2 %	81 %

VP; Värmepump som hämtar värme från mark, sjö, uteluft eller grundvatten

FVP; Frånluftsvärmepump som återvinner värme ur frånluften

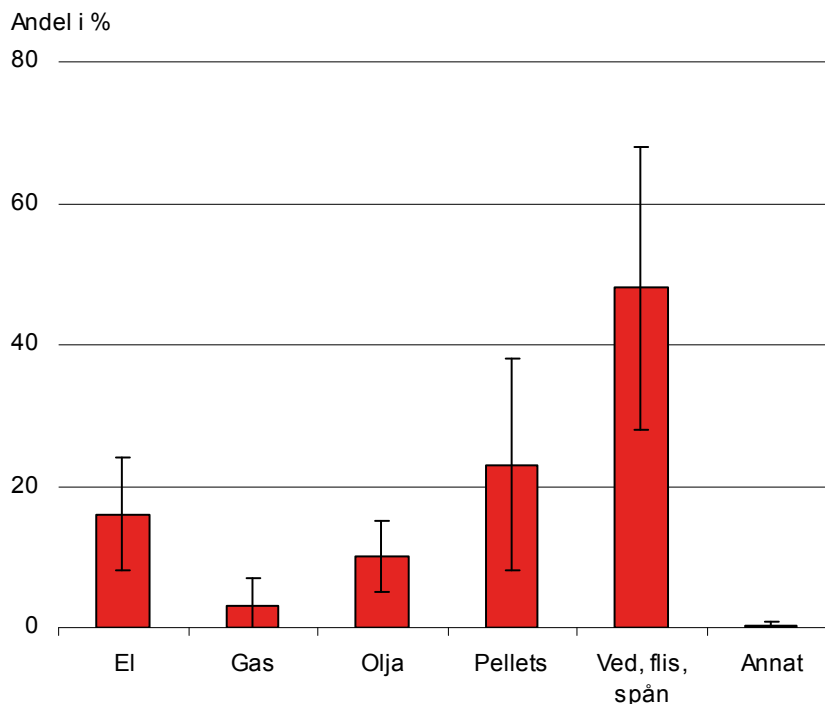
Bio; Biobränsle i förbränningspanna, braskamin, öppen spis, kakelugn eller dylikt

FJV; Fjärrvärme och närvärme

Huvudsakligt bränsle i förbränningspanna i småhus

Biobränslen som ved, flis och spån är det vanligaste bränslet i småhusens förbränningspannor. El finns med som huvudsakligt bränsle eftersom fastighetsägaren av ekonomiska, praktiska eller andra skäl använder elpatronen i förbränningspannan.

Figur 4.15 Typ av huvudsakligt bränsle som används i förbränningspanna i småhus.



Värmepumpar

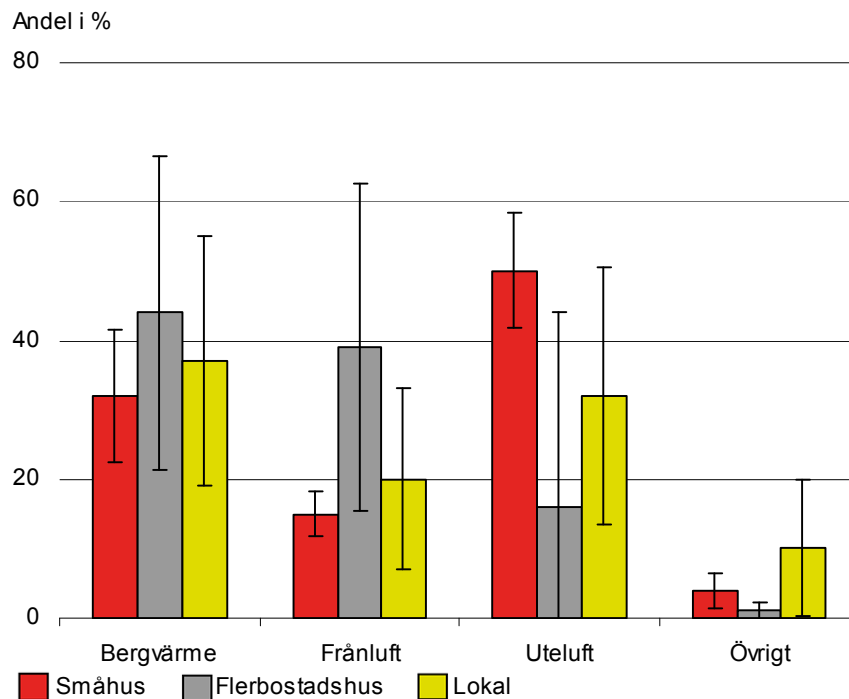
Enligt Energimyndigheten¹⁹ värms cirka 40 procent av småhusen helt eller delvis av någon form av värmepump. Berg/jord/sjövärmepump finns enligt Energimyndigheten i 254 000 ± 25 000 småhus.

Även i BETSI har cirka 40 procent av småhusen någon form av värmepump medan det finns i cirka 25 procent av flerbostadshusen. Ute-luftsvärmepump är vanligast i småhusen och bergvärmepump är vanligast i flerbostadshus.²⁰

¹⁹ Energistatistik för småhus 2008, ES 2009:07, Statens energimyndighet

²⁰ Mer detaljerad information finns i *Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar*, Boverket 2010

Figur 4.16 Typ av värmepump i småhus, flerbostadshus och lokaler.



Kompletterande värmekällor

Den vanligaste kompletterande värmekällan i småhus är braskamin, som finns i cirka 18 ± 3 procent av småhusen. Solfångare, öppen spis, pelletskamin och kakelugn finns i en mindre andel av småhusen (cirka två procent).

Bland flerbostadshusen är det inte många byggnader som har en kompletterande värmekälla. Vanligaste kompletterande värmekällan i flerbostadshus är kakelugn i hus byggda före 1960 och solfångare i nyare hus.

5 Ventilation

Ventilationssystem

I BETSI finns uppgifter om byggnadernas ventilationssystem: självdrag, frånluft (F), från- och tilluft (FT), från och tilluft med värmeåtervinning (FTX) samt frånluft med värmepump (FVP).

Typ av ventilationssystem i småhus

Självdragsventilation finns i cirka 1,2 miljoner småhus och är vanligast i äldre småhus, se figur 5.1. I nyare småhus dominerar mekanisk ventilation²¹. I Boverkets byggregler²² infördes 1989 krav på värmeåtervinning motsvarande en viss andel av värmeenergin i frånluften. I många byggnader uppfylldes kravet genom installation av FTX- och FVP-system, eftersom det med dessa system är möjligt att uppfylla kravet. I ålderskategorin 1986 – 1995 har drygt 60 procent av byggnaderna värmeåtervinning av ventilationsluften.

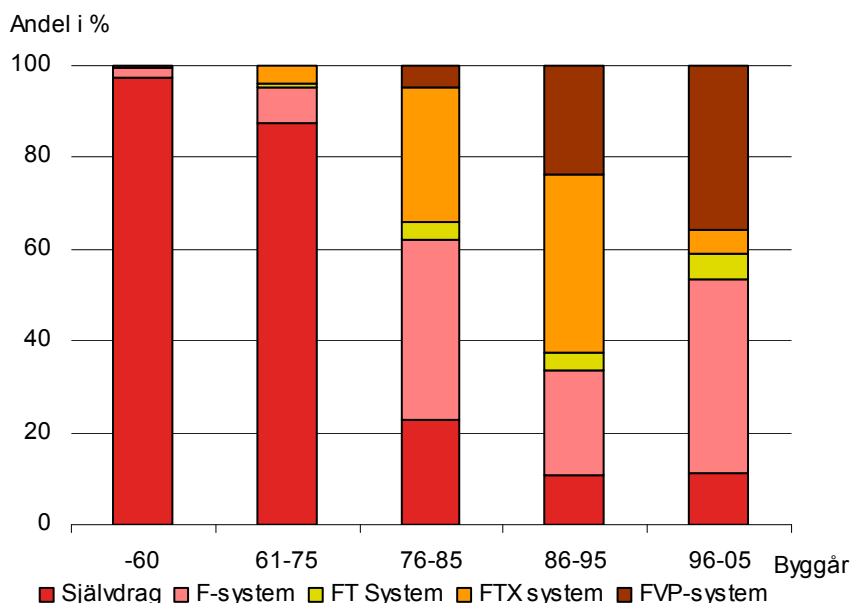
Kravet på värmeåtervinning togs bort i *Boverkets byggregler*²³ år 1994 för byggnader som i huvudsak värms med förnyelsebar energi, el undantaget. Detta avspeglas i den nyaste ålderskategorin, där endast drygt 40 procent har värmeåtervinning ur ventilationsluften.

²¹ Med mekanisk ventilation menas F, FT, FTX och FVP.

²² SBN 80

²³ Boverkets byggregler, BFS 1993:57

Figur 5.1 Typ av ventilationssystem i småhus. Andel byggnader med ett visst ventilationssystem.

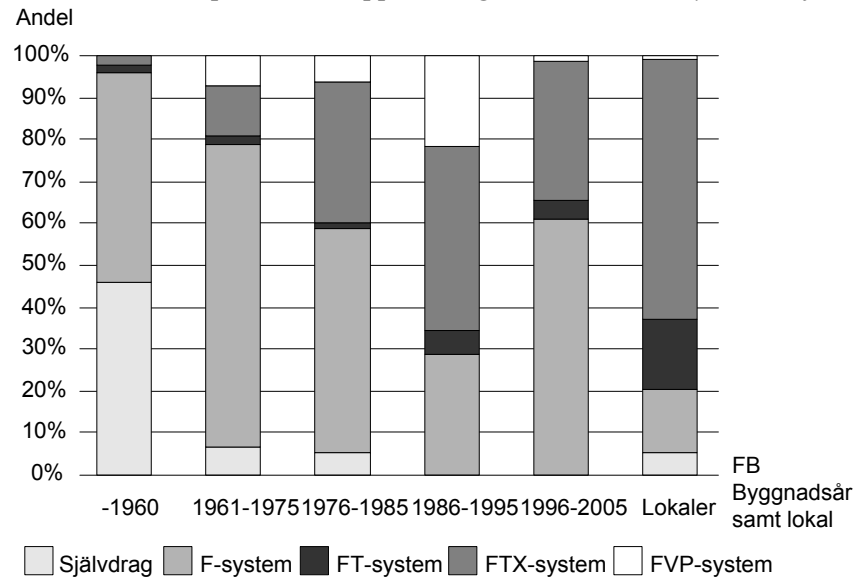


Ventilationssystem i flerbostadshus och lokaler

I flerbostadshus och i lokaler finns ofta olika typer av ventilationssystem i olika delar av samma byggnad. Procentuell fördelning av typ av ventilationssystem baseras på hur stor uppvärmd golvarea som ett ventilationssystem betjänar. Flerbostadshusen är indelade i fem ålderskategorier och lokalerna redovisas för hela beståndet.

I flerbostadshusen och lokalerna är mekanisk ventilation vanligast. Det är endast i de äldre flerbostadshusen som självdrag fortfarande förekommer i stor omfattning. I lokaler förekommer självdrag knappast alls. Här dominerar från- och tilluft med värmeåtervinning. I flerbostadshusen dominerar frånluftssystem, förutom för perioden 1986 – 1995. Detta beror förmodligen på kravet om värmeåtervinning.

Figur 5.2 Andel av typ av ventilationssystem i flerbostadshus och lokaler. Andelen baseras på hur stor uppvärmd golvarea ett visst system betjänar.

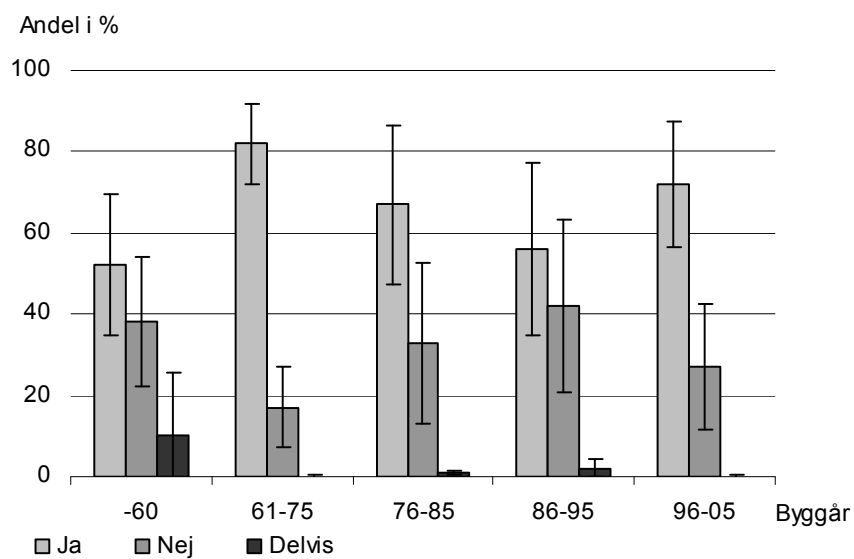


Obligatorisk ventilationskontroll, OVK

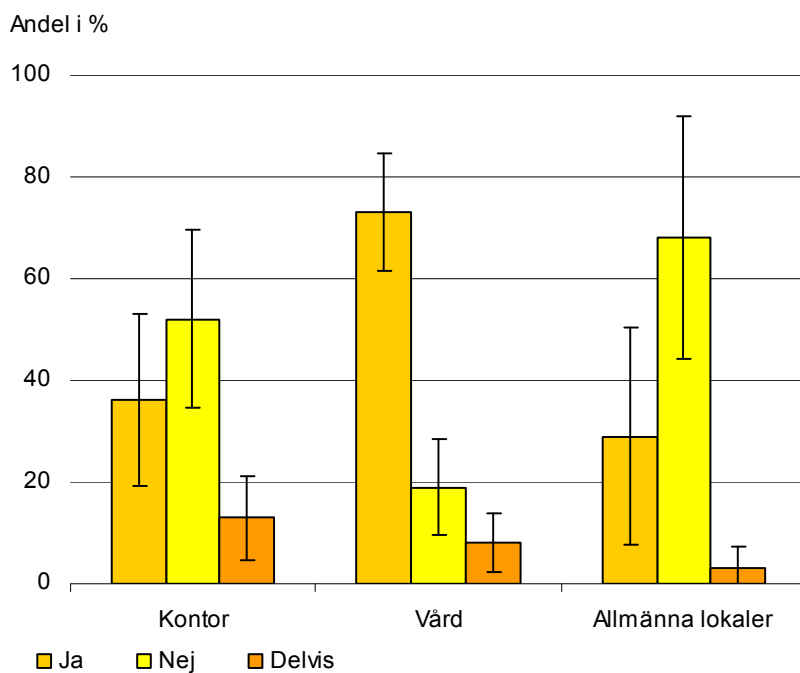
Flerbostadshus och lokaler omfattas av förordning (1991:1273) om funktionskontroll av ventilationssystem (OVK). I figur 5.3 redovisas andel flerbostadshus och lokaler som har en godkänd, delvis godkänd respektive icke godkänd OVK. Flerbostadshusen redovisas i fem ålderskategorier. För lokalerna finns ingen sådan indelning.

Av figur 5.3 framgår att en stor andel av byggnaderna inte har en godkänd OVK. Kontroll av ventilationssystem sker på aggregatnivå och en byggnad med delvis godkänd OVK kan ändå ha en i huvudsak fungerande ventilation. För att få en godkänd OVK finns även administrativa krav, till exempel att instruktioner för drift och skötsel finns lätt tillgängliga. En del av de byggnader som inte har en godkänd OVK kan ha en fungerande ventilation även om inte alla administrativa krav är uppfyllda. Hur stor den andelen är kan dock inte besvaras.

Figur 5.3 Andel flerbostadshus med godkänd, delvis godkänd samt underkänd OVK.



Figur 5.4 Andel lokaler med godkänd, delvis godkänd eller inte godkänd OVK



6 Miljö- och hälsostörande ämnen

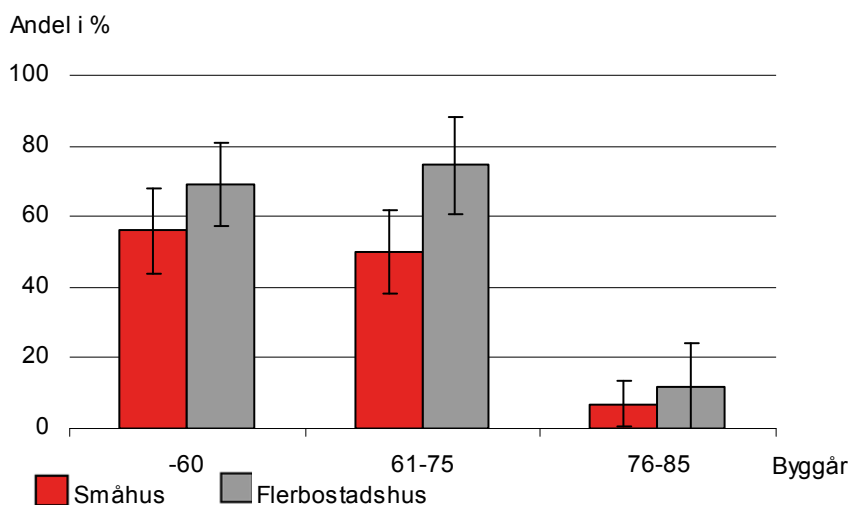
I BETSI har förekomst av ett flertal miljö- och hälsostörande material i byggnader undersökts.²⁴ Det som inventerats är asbest, ozonnedbrytande gaser (freon), PCB, material i tappvattenledningar, koppar, impregnerat virke, oljetank och oljeavskiljare, kvicksilver från tandläkarmottagningar, tjära samt radonhaltigt byggmaterial (blå lättbetong). Här redovisas resultatet av inventeringen för asbest, PCB och freoner.

Asbest

Asbest har använts i stor omfattning under cirka hundra år, särskilt under 1950- och 1960-talen, fram till förbudet 1976 då det förbjöds i Sverige. Asbest kan finnas i exempelvis ventilationskanaler, kakelfix och -fog, golvplattor, runt rör, som brandskyddsisolering vid värmekällor och som fasad- och takbeklädnad (eternit). BETSI visar att cirka 40 procent av småhusen och 50 procent av flerbostadshusen innehåller asbest, huvudsakligen i byggnader uppförda före 1975.

²⁴ För mer information om miljö- och hälsostörande material i hus se rapporten ”Farliga och miljöstörande material i hus”, Forskningsrådet Formas, 2006.

Figur 6.1 Asbestförekomst i småhus och flerbostadshus per byggårskategori.



Polyklorerade bifenyler, PCB

PCB har använts sedan 1920-talet i transformatorer och kondensatorer. Användningen av PCB ökade från 1945 fram till kulmen nåddes under 1960- och 1970-talen. PCB har ingått i fogmassor, mjukgörare i plast och golvfärg, isolerrutor, isolatorolja och hydraulolja. 1973 förbjöds ämnet. PCB har flera bra tekniska egenskaper men är ett klorerat organiskt miljögift med stor toxisk effekt på djur och människor.

Vintern 2007–2008 skulle enligt lag²⁵ totalt 52 000 byggnader vara inventerade med avseende på PCB, men hittills har bara cirka 16 000 byggnader (34 procent) inventerats. Kravet gäller byggnader som uppfördes eller renoverades under åren 1956 – 1973. Det gäller inte en- eller tvåbostadshus. BETSI visar att minst 17 500 byggnader som omfattas av detta inventeringskrav troligen innehåller PCB. Men antalet byggnader med PCB kan vara ännu större då uppgifter saknas för en stor del av beståndet.

²⁵ Förordning (2007:19) om PCB m.m.

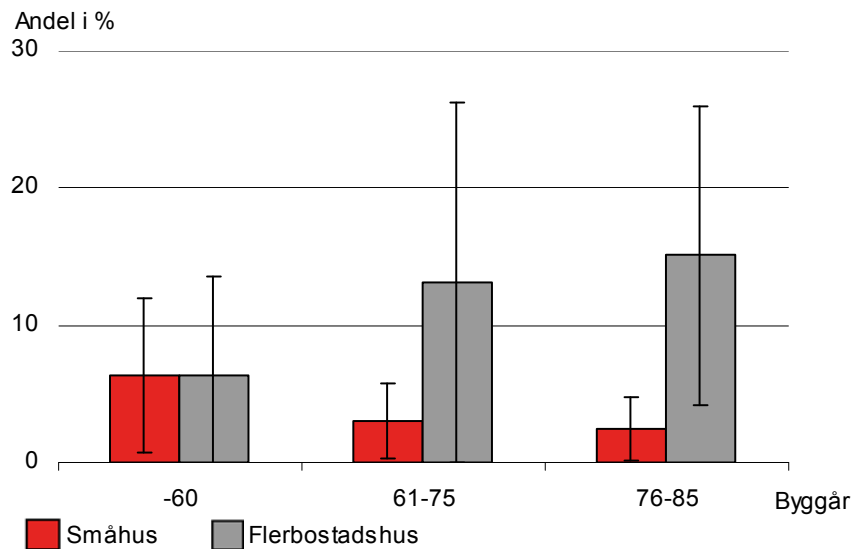
Ozonnedbrytande gaser, freoner

Inom byggsektorn har ozonnedbrytande ämnen, så kallade freoner (CFC, HCFC), använts bland annat som köldmedier i kylanläggningar och som blåsmedel i cellplastisolering. I slutet av 1999 kom användningsförbud för CFC och 2001 förbjöds påfyllnad av HCFC i läckande kylanläggningar.

Andel byggnader med ozonnedbrytande gaser är störst för kategorin lokaler, cirka 16 procent, därefter flerbostadshus, totalt cirka 8 procent och minst för småhus, totalt cirka 5 procent.

I nedanstående diagram visas förekomst av freoner i småhus och flerbostadshus uppdelat på byggår.

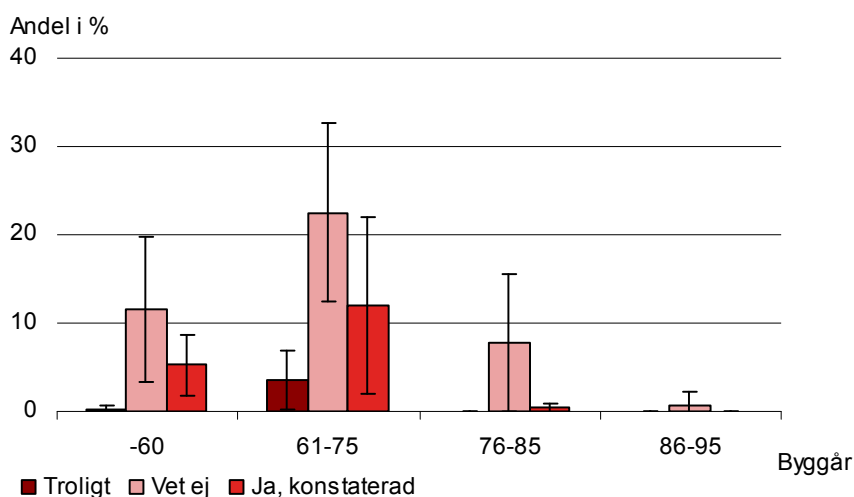
Figur 6.2 Andel av småhus och flerbostadshus med förekomst av freoner, per byggår.



Blå lättbetong

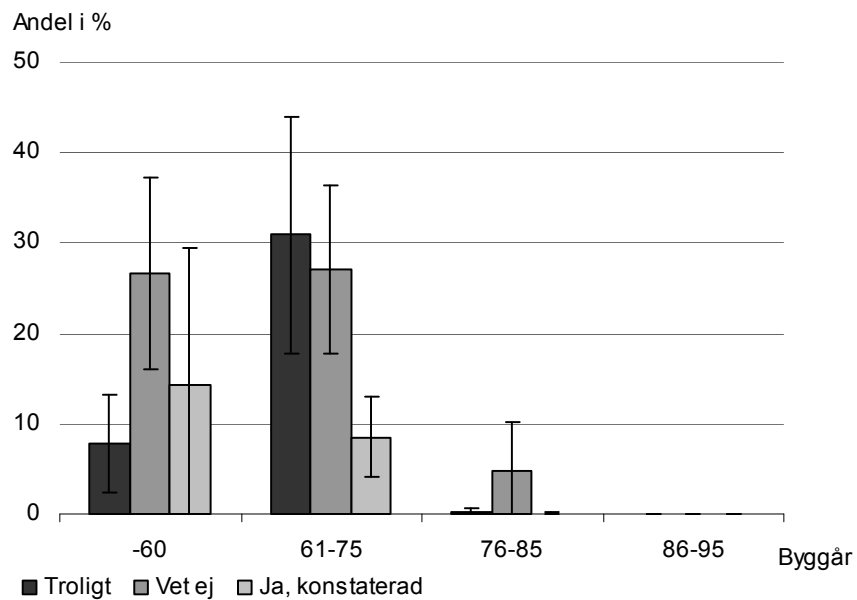
Radon i inomhusluften kommer vanligen från marken, via otätheter i konstruktionen, eller avges från radonhaltigt dricksvatten. Stenbaserade byggnadsmaterial kan också avge radon, vanligen i mycket små mängder. Alunskifferbaserad gasbetong, så kallad blå lättbetong, är dock ett material som kan orsaka förhöjda radonhalter i inomhusluften. Det användes som byggmaterial under åren 1929 – 1975. I delrapporten om inomhusmiljö²⁶ finns mer information om radon i BETSI-undersökningen.

Figur 6.3 Andel småhus där det är konstaterat eller troligt att blå lättbetong förekommer. Även andel småhus där besiktningspersonen svarat vet ej redovisas.



²⁶ God bebyggd miljö – utvärdering av delmål för god inomhusmiljö – resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

Figur 6.4 Andel flerbostadshus där det är konstaterat eller troligt att blå lättbetong förekommer. Även andel flerbostadshus där besiktningspersonen svarat vet ej redovisas.



7 Hissar, tillgänglighet, våtrum samt brandvarnare

Målsättningen i BETSI-undersökningen var att besikta två lägenheter i alla flerbostadshus, men det har inte alltid varit möjligt. I flerbostadshusen har två lägenheter besiktats i cirka 82 procent, en lägenhet i cirka 13 procent och ingen lägenhet i cirka 5 procent. I lokalerna har besiktningspersonerna undersökt de delar av lokalen som de fått tillträde till. I detta avsnitt redovisas uppgifter om hissar, tillgänglighet, våtrum och brandvarnare.

Hissar

Obesiktade hissar

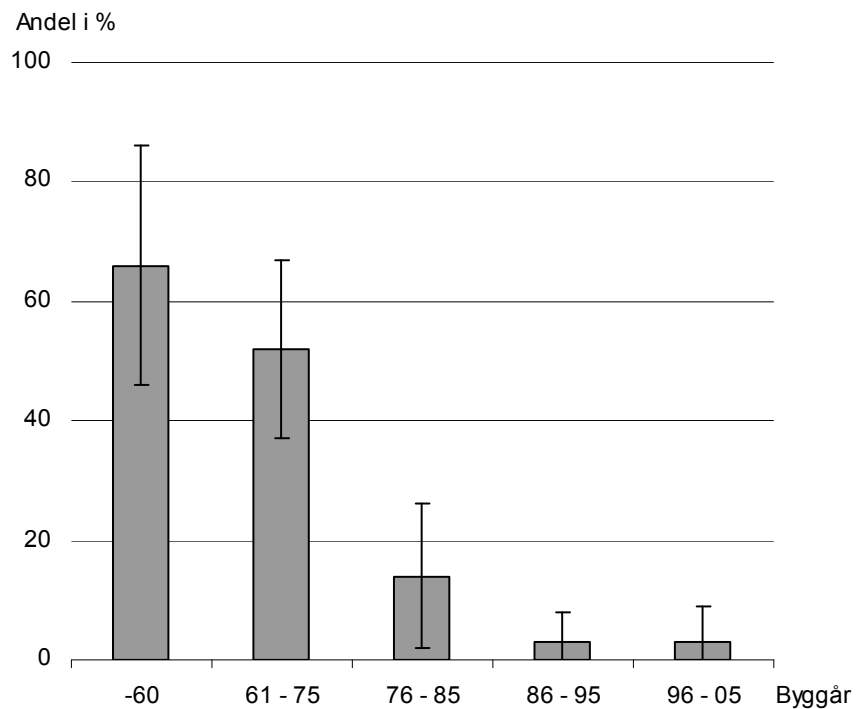
12 ± 5 procent av hissarna i BETSI saknar besiktningsskylt eller har besiktningsskylt som visar att sista datum för besiktning har passerats. Motsvarande siffra för enbart flerbostadshus är 10 ± 5 procent.

Hisskrav

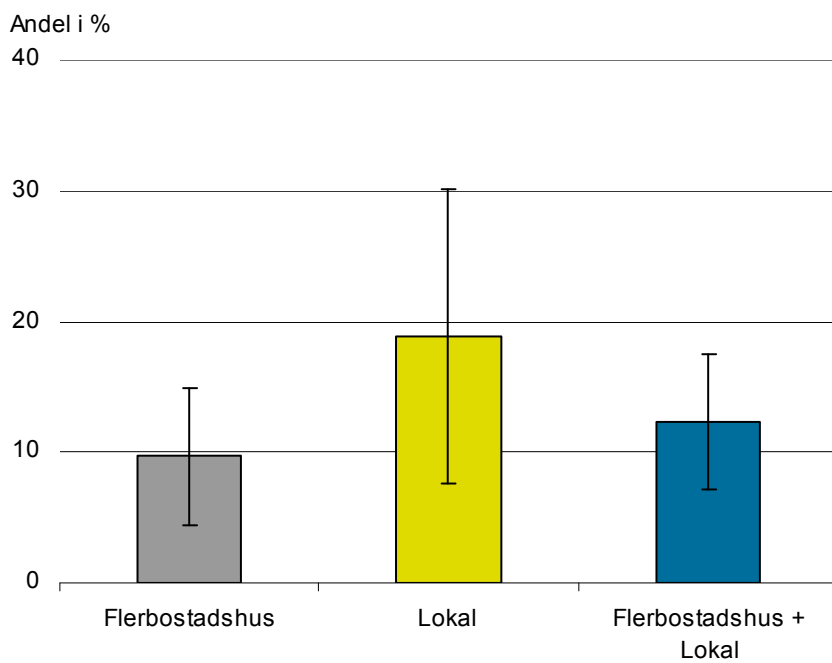
1960 infördes krav på hiss för hus med fyra eller fler våningar. Det medförde att det byggdes många trevåningshus men även många mycket höga hus eftersom dyra hissanordningar gjorde fyra- till sjuvåningshus mindre ekonomiskt lönsamma.

Från år 1977 gäller att nybyggda flerbostadshus med tre eller fler våningar ska ha hiss. Även vid större ombyggnader (det vill säga omfattande ombyggnader som kräver bygglov/bygganmälan) krävs det installation av hiss. Enligt BETSI har 26 ± 7 procent av flerbostadshusen hiss och 37 ± 9 procent av lokalerna. För byggnader med tre våningar eller fler är det 45 ± 11 procent som saknar hiss.

I figur 7.1 ser det ut som om ett antal flerbostadshus byggda 1976 och framåt saknar hiss. Dessa byggnader är sutterängshus med entréer i flera nivåer och uppfyller därför ändå hisskraven

7.1 Andel flerbostadshus med tre eller fler våningsplan utan hiss

Figur 7.2 Andel flerbostadshus och lokaler med hissar som inte är besiktade.



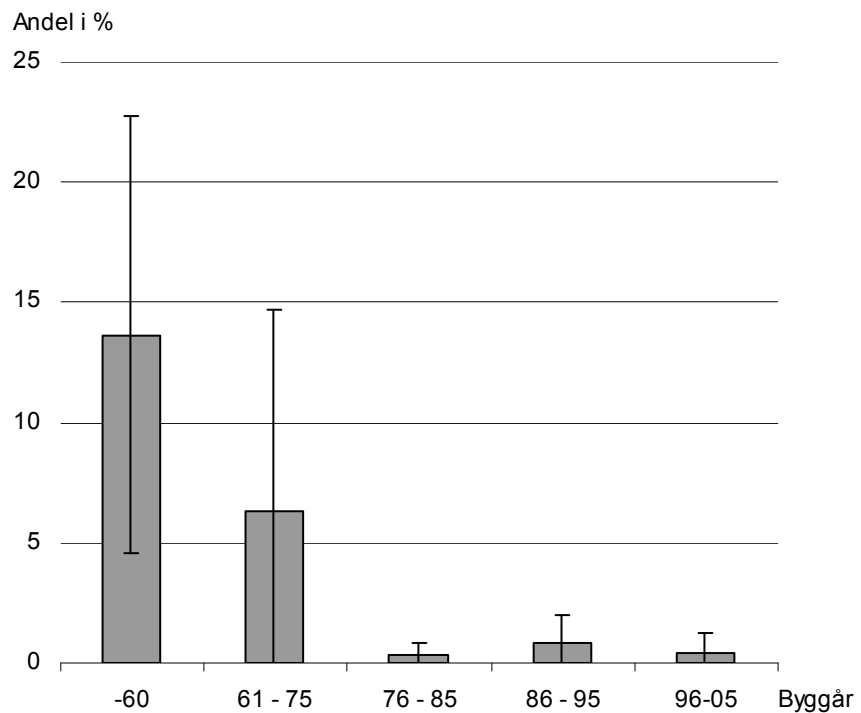
Tillgänglighet i flerbostadshus

Tillgänglighet för funktionshindrade i den fysiska miljön är ett högt prioriterat samhällsmål som inte ingått i tidigare studier och som inte heller ingår i det nationella miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. I dag saknas i stor utsträckning statistik om byggnadsbeståndets tillgänglighet för fysiskt funktionshindrade.

Går det att komma fram till byggnaden, från gatan eller närmast angöringsplats, utan att passera några trappsteg?

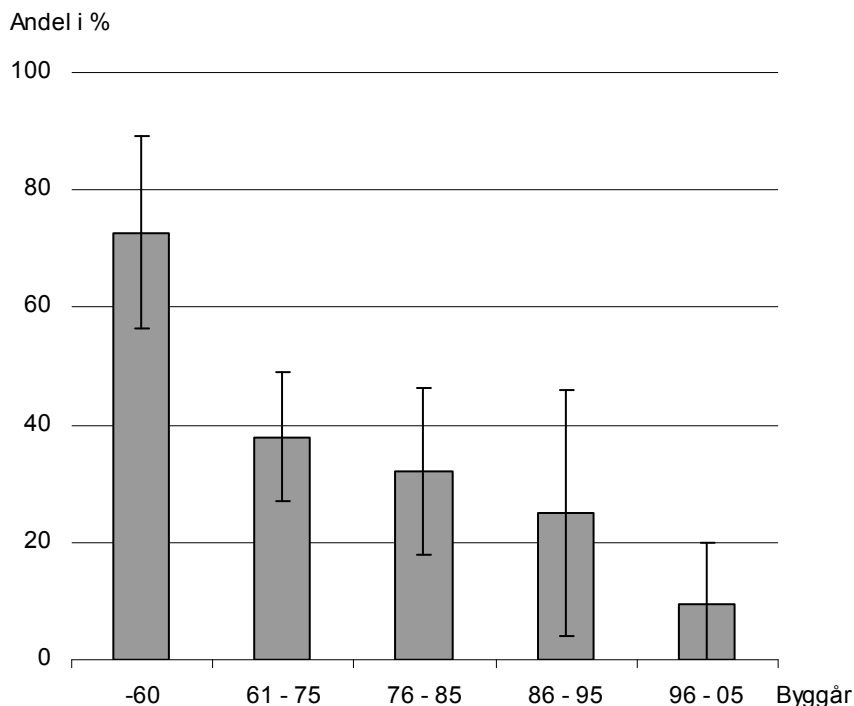
Markplanering runt äldre byggnader, byggda före 1976, borde studeras närmare för bedömning av behov och möjligheter till åtgärder, tekniskt, förvaltningsmässigt och ekonomiskt. Byggnader uppförda efter 1975 uppfyller i huvudsak kraven på tillgänglighet.

Figur 7.3 Andel flerbostadshus med några trappsteg mellan angöring och entré.



Går det att komma in i flerbostadshuset utan att passera några trappsteg?

Figur 7.4 Andel flerbostadshus med trappsteg i entrén



Cirka 70 procent av flerbostadshusen byggda före 1960, drygt 30 procent av husen byggda mellan 1960 och 1985, samt 10 – 20 procent av senare flerbostadshus uppfyller inte dagens krav på tillgängliga entréer.

För en- och tvåbostadshus behöver inte kravet på tillgänglighet till byggnaden uppfyllas om det är befogat med hänsyn till terrängen. För övriga småhus är tillgängligheten tillgodosedd, om det med enkla medel i efterhand går att ordna en ramp på tomten till entrén. Småhus uppfyller därför endast undantagsvis kraven på en tillgänglig entré.

I hur många hissar finns det plats för rullstol?

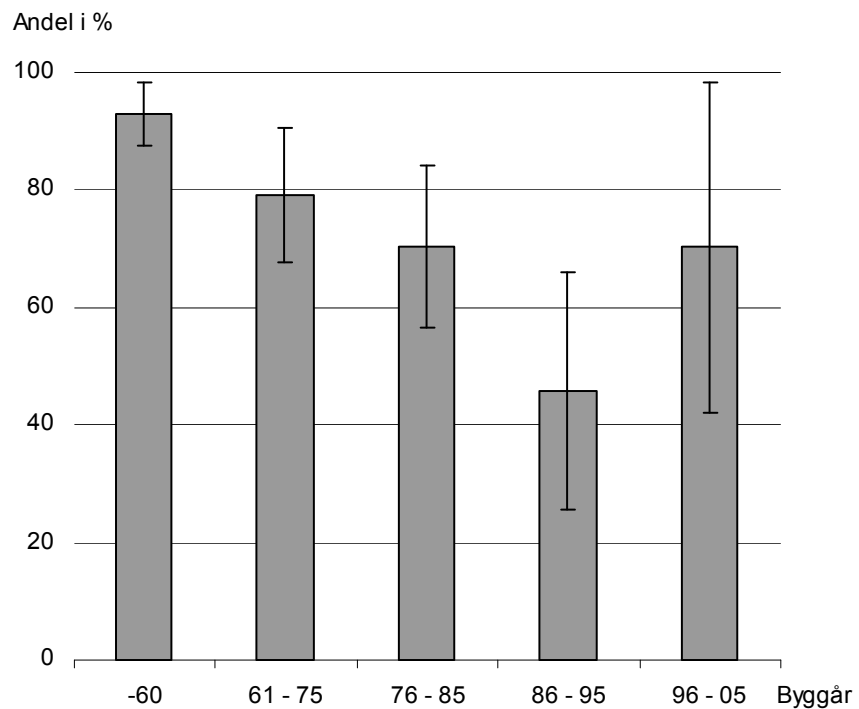
För att få plats med rullstol i en hiss bör måttet vara cirka 110x140cm. Tillgängliga och användbara hissar är den viktigaste och mest komplicerade frågan för tillgänglighet i den befintliga bebyggelsen, särskilt för hus från tiden före nuvarande regler om tillgänglighet som infördes 1976. Det finns inte heller någon statistik som redovisar andelen tillgängliga hissar med plats för rullstol m.m. För bostäder har behoven uppmärksamats allt mer genom att äldre numera bor kvar hemma i allt större utsträckning.

Alla befintliga hissar är inte tillgängliga eller användbara för personer med nedsatt rörelseförmåga, särskilt inte i äldre byggnader. För hus byggda före 1976 är andelen tillgängliga hissar cirka 50 procent medan den för nyare hus är över 90 procent. Förmodligen sjunker andelen tillgängliga hissar kraftigt ju äldre husen är. Resultatet visar att med en i huvudsak bevarad bebyggelse i tätorter är tillgängligheten i flerbostadshus

byggda före 1976 till största delen en olöst fråga. Här finns också konflikter med kultur- och brandkrav.

Går det att nå samtliga lägenheter/lokaler utan att behöva använda trappa?

Figur 7.5 Andel flerbostadshus där samtliga lägenheter inte kan nås med t.ex. hiss utan att använda trappa.



Många äldre flerbostadshus har trappa upp till hissen i entréplan. I hus byggda före 1967 är det också vanligt med övervåning eller inredd vindsvåning utan hiss. För nya flerbostadshus tillåts fortfarande hus i två våningar utan hiss.

Resultatet visar att den övervägande andelen av alla bostadshus innehåller lägenheter som inte går att nå utan att passera trappa. Ökningen av hus med lägenheter som inte är tillgängliga under den senaste perioden kan bero på en ökad andel flerbostadshus med två våningar utan hiss, när den totala bostadsproduktionen minskade.

Våtrum

Fall mot golvbrunn

I BETSI har fallet mot golvbrunn undersökts och resultatet visar att 96 ± 2 procent av småhusen och 92 ± 4 procent av lägenheterna i flerbostadshusen har fall mot golvbrunn.

Enligt Boverkets byggregler ska golv i badrum ha fall mot golvbrunn vid duschplats/badkar. I anslutning till golvbrunnen bör golvlutningen i duschdelen eller motsvarande vara minst 1:150 för att säkerställa avrinning. Övriga golvytor bör luta mot golvavlopp. Om golvet saknar fall eller har bakfall blir vattnet stående på golvet.

Risker för vattenskador i våtrum

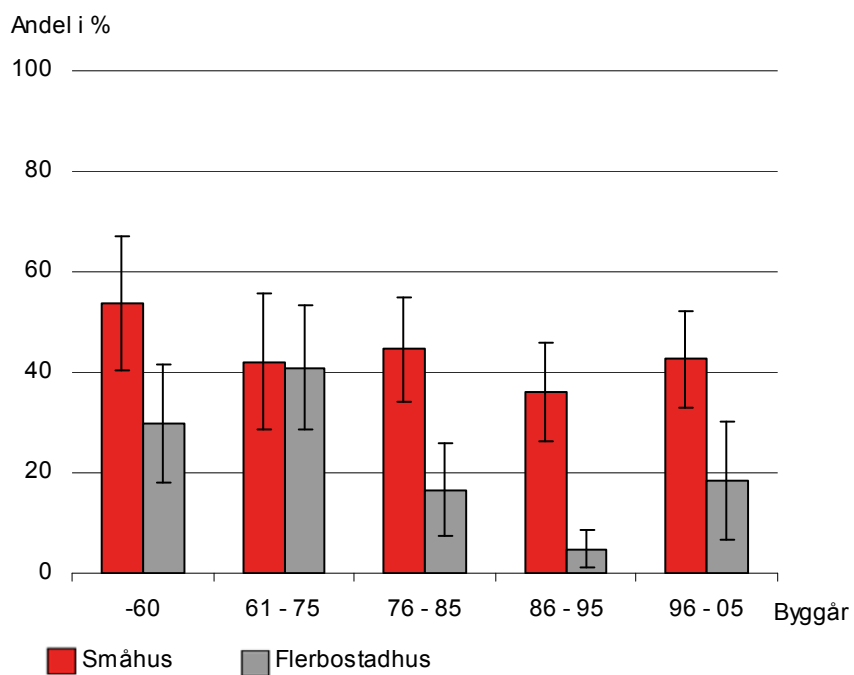
Det finns flera faktorer som kan innebära ökad risk för vatten- eller fukt-skador i våtrum. I BETSI har följande faktorer valts ut och undersökts när det gäller tätskikt i våtrum:

- Har rör genomföringar gjorts inom duschplatsen?
- Finns håltagningar inom duschplatsen?
- Är tappvattenledningarna dragna inne i väggen?

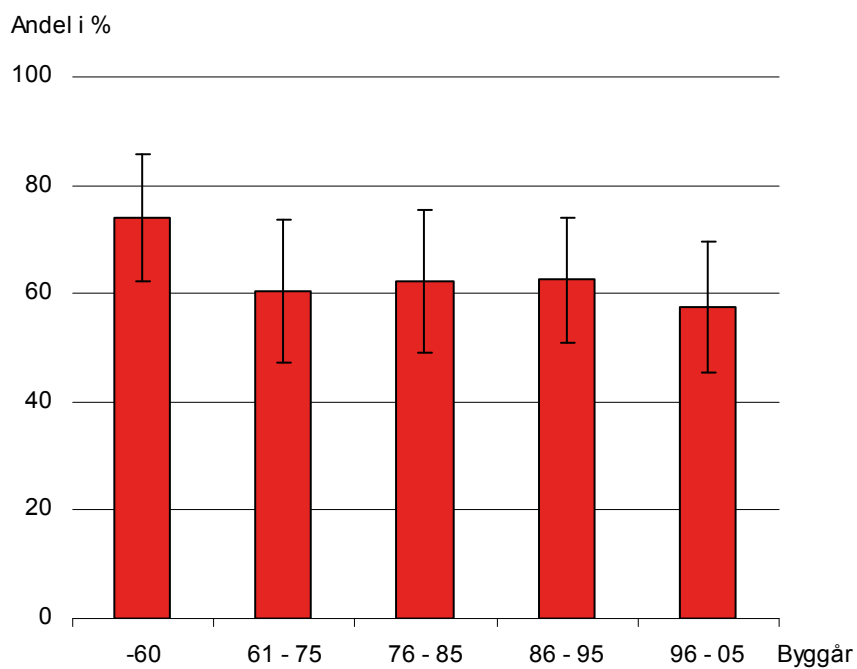
Om inte tätningar vid rör genomföringar och håltagningar i tätskikt är korrekt utförda ökar risken för att vatten tränger igenom. Där golvet blir utsatt för vattenbegjutning får endast genomföring för avloppsenhet göras. Figur 7.6 – 7.8 visar hur stor andel småhus och lägenheter som har rör genomföringar genom vägg eller andra genomföringar förutom avloppsenhet inom duschplats. Det är intressant att konstatera att i flerbostadshus byggda 1986 – 95 så är det mindre än 10 procent som har genomföringar inom duschplats. Kanske kan det bero på effekterna av VASKA-projektet under Bo 86 i Umeå (1986)²⁷. Den tredubbla ökningen av genomföringar mellan 1996 och 2005 i förhållande till 1986 – 95 kan bero på att det då var tillåtet med dolda kopplingar eller att böjliga rör av plast eller koppar dragits från en gemensam fördelare till tappstället.

²⁷ Bygg vattenskadesäkert – VASKA visar vägen. Johnny Andersson och Rolf Kling. Byggeforskningsrådet 2000.

Figur 7.6 Andel småhus och lägenheter i flerbostadshus som har rör-
genomföringar inom duschplatsen.

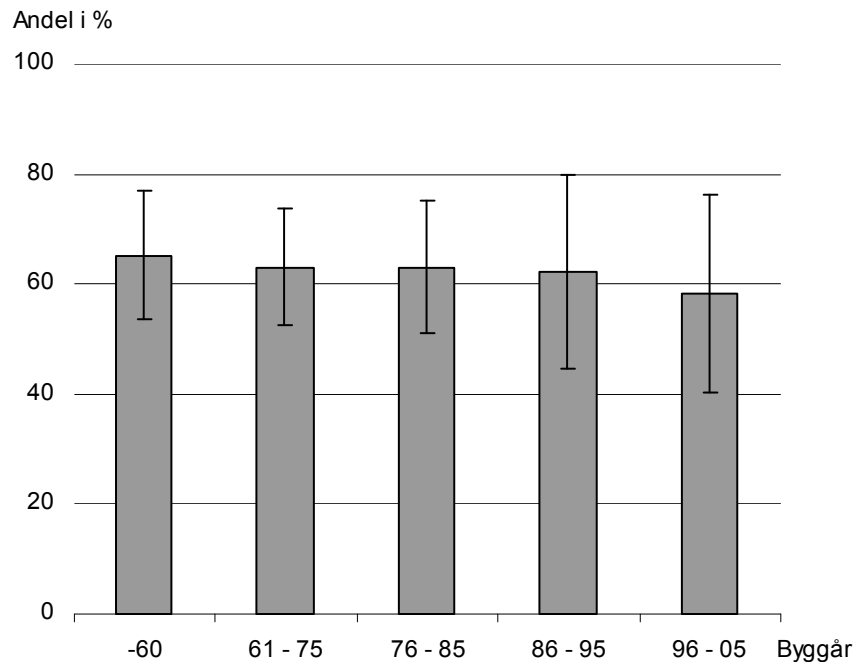


Figur 7.7 Andel småhus som har håltagningar för tvålkoppar, ledstänger
etc. inom duschplats.



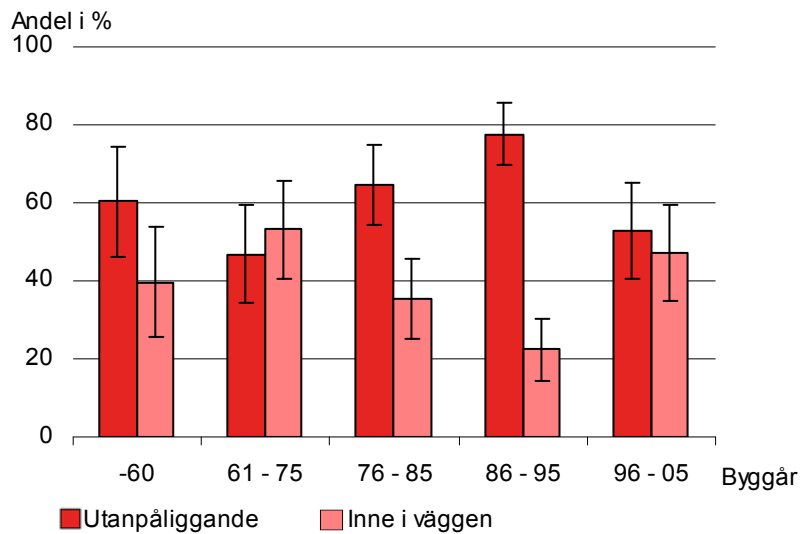
Fler än hälften av alla duschplatser har håltagningar för tvålkoppar, ledstänger etc. Det är viktigt att instruktionen för hur en håltagning ska göras är lätt att förstå och att tätprodukterna är bra då det ofta är den boende själv som utför den.

Figur 7.8 Andel lägenheter i flerbostadshus som har håltagningar för tvålkoppar, ledstänger etc inom duschplats.

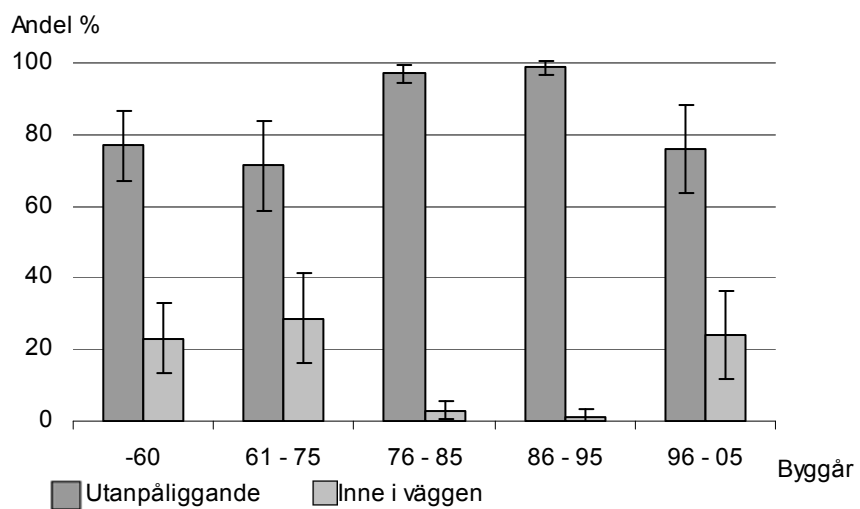


Figurerna 7.9 och 7.10 visar hur ledningar i våtrummen är dragna; utanpåliggande eller inne i väggen. Tillsammans med figur 7.6 framgår t.ex. för byggår 1986 – 95 att om det är få genomföringar inom duschplatsen så är övervägande delen av ledningarna dragna på utsidan av väggen.

Figur 7.9 Är ledningar i våtrummen dragna utanpå eller i väggen? Redovisas som andel av småhus per byggår.



7.10 Är ledningar i våtrummen dragna utanpå eller i väggen? Redovisas som andel av lägenheter i flerbostadshus per byggår



Brandvarnare

Studien visar att 80 procent av de svenska hushållen har en fungerande brandvarnare och att 74 procent har en brandvarnare som både fungerar och är korrekt installerad. Ytterligare 5 procent av hushållen har en brandvarnare som inte fungerar, oftast på grund av att batteriet är urladdat eller saknas. Brandvarnare bör vara korrekt installerade för att öka tillförlitlighet och detta har också kontrollerats i undersökningen.

Nätanslutna brandvarnare är i högre utsträckning korrekt installerade än batteridrivna. Detta indikerar att nätanslutna brandvarnare har en högre tillförlitlighet även om detta inte är statistiskt säkerställt. Att nätanslutna brandvarnare kan ha en högre tillförlitlighet beror dels på att batterier inte behöver bytas ut, dels på att placeringen blir korrekt genom att de installeras av en utbildad fackman. Idag har endast en liten andel bostäder nätanslutna brandvarnare.

Som jämförelse till resultatet i BETSI framgår av Räddningsverkets enkät Skydd i hemmet från 2006 att 90 procent av hushållen i Sverige har minst en brandvarnare. Det är en ökning jämfört med 2001 då 75 procent av hushållen uppgav att de hade brandvarnare. Drygt 85 procent svarade att deras brandvarnare fungerar.²⁸

²⁸ Skydd i hemmet : resultat från enkätundersökningen : NCO 2006:4. Räddningsverket 2006 (finns numera publicerad hos Myndigheten för samhällsskydd och beredskap)

8 Mätningar

I BETSI gjordes ett antal mätningar som komplement till besiktningarna, se nedanstående tabell.

Tabell 8.1 Förteckning över mätningarna som utfördes i småhus (S), flerbostadshus (F) och lokaler (L) i BETSI.

Mätning	Mättid	Samtliga byggnader	Underurval	Underurval 1
Inomhustemperatur	14 dagar	S, F		
Relativ fuktighet Luftomsättning				
Radon	> 62 dagar	S, F		
Varmvatten	På plats	S, F, L		
VOC	14 dagar		S, F	
Kvävedioxid	14 dagar		S, F	
Formaldehyd	1 dag		S, F	
Legionella	På plats			F och L

Underurval:

Vart femte småhus, 20 procent, valdes ut med en urvalsmetodik liknande systematiskt urval.

Vart tredje flerbostadshus, 33 procent, valdes ut med en urvalsmetodik liknande systematiskt urval. Endast en byggnad per värderingsenhet och endast en lägenhet per byggnad är utvald.

Underurval 1:

Legionellamätningar genomfördes för små underurval ur dels ordinarie urval av lägenheter i flerbostadshus, dels ordinarie urval av sportanläggningar (idrottslokaler). Metodiken som användes i BETSI liknar den för mätningarna som beskrivs ovan. Antalet utvalda objekt är dock alltför litet för att SCB ska kunna ta fram några skattningar.

För de mätningar som gjordes under längre tid, satte besiktningspersonen ut mätningstrustning medan de boende ansvarade för att efter utsatt tid plocka ner utrustningen och skicka in till laboratoriet för analys.

Inomhustemperatur, relativ fuktighet och fukttillskott

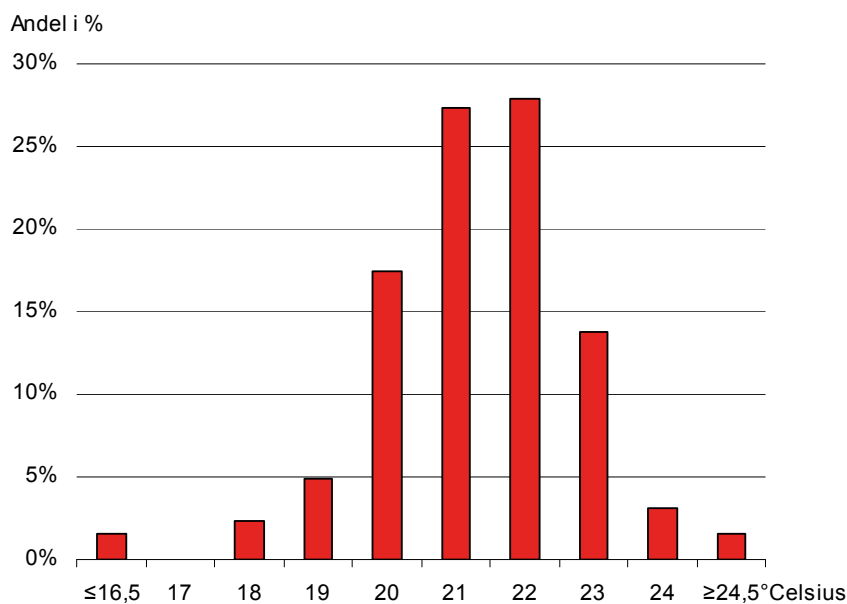
Temperatur och luftfuktighet mättes i alla bostadslägenheter med elektroniska loggar som var förprogrammerade att registrera värden var 15:e minut. Med hjälp av registreringar för utomhustemperatur och luftfuktighet från SMHI:s mätstationer för klimatdata har fukttillskottet i bostäderna räknats fram. I ett antal bostäder misslyckades mätningarna av olika anledningar.

Inomhustemperatur

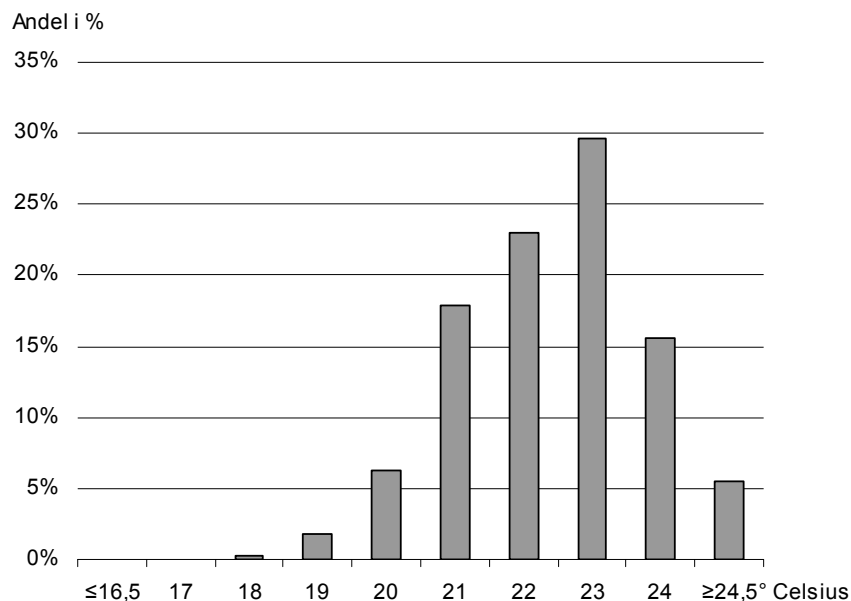
Medeltemperaturen för småhus är $21,2 \pm 0,2$ °C och för flerbostadshus $22,3 \pm 0,2$ °C. I ELIB²⁹ uppmättes 20,9 respektive 22,2 °C ($\pm 0,1$ grad) för småhus och flerbostadshus. Jämförelsen tyder på en marginell ökning, men den är inte statistiskt säkerställd.

För temperaturer i småhus syns en tydlig plåtå vid 21-22 °C i frekvensfördelningen i figur 8.2. Temperaturen är ofta lägre i äldre hus, både i småhus och i flerbostadshus. I ELIB uppmättes de lägsta temperaturerna i småhus och flerbostadshus byggda före 1940. Det verkar dock inte som om medeltemperaturerna entydigt sjunker med ökande ålder för mätningarna i BETSI.

Figur 8.2 Inomhustemperaturer i småhus



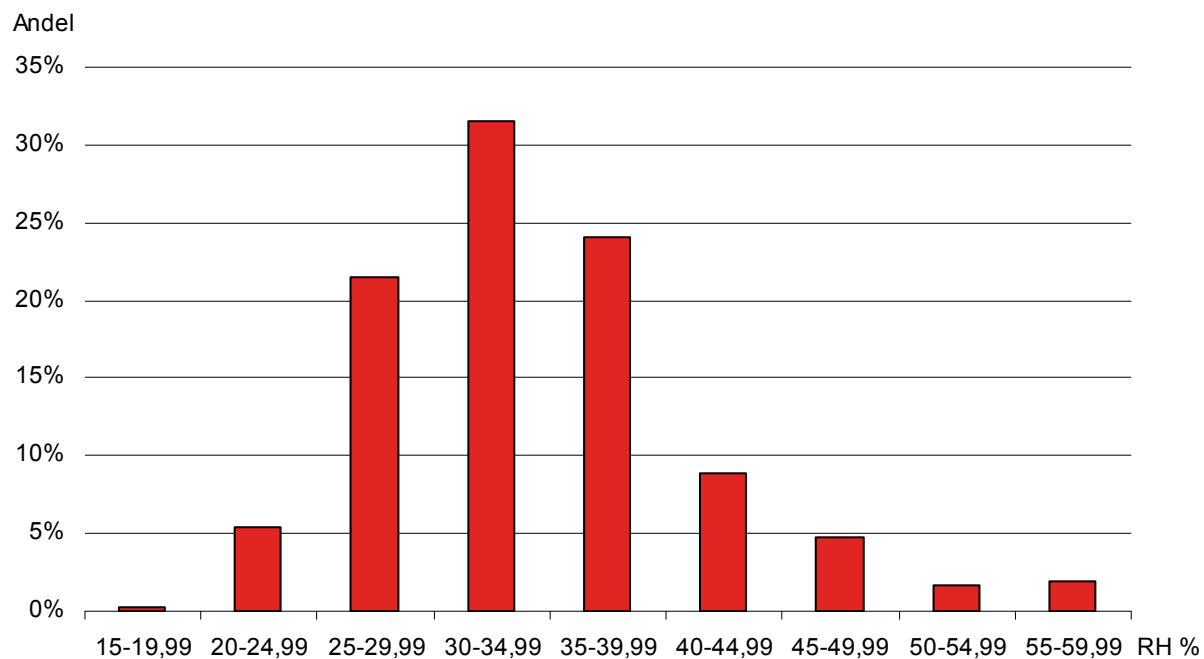
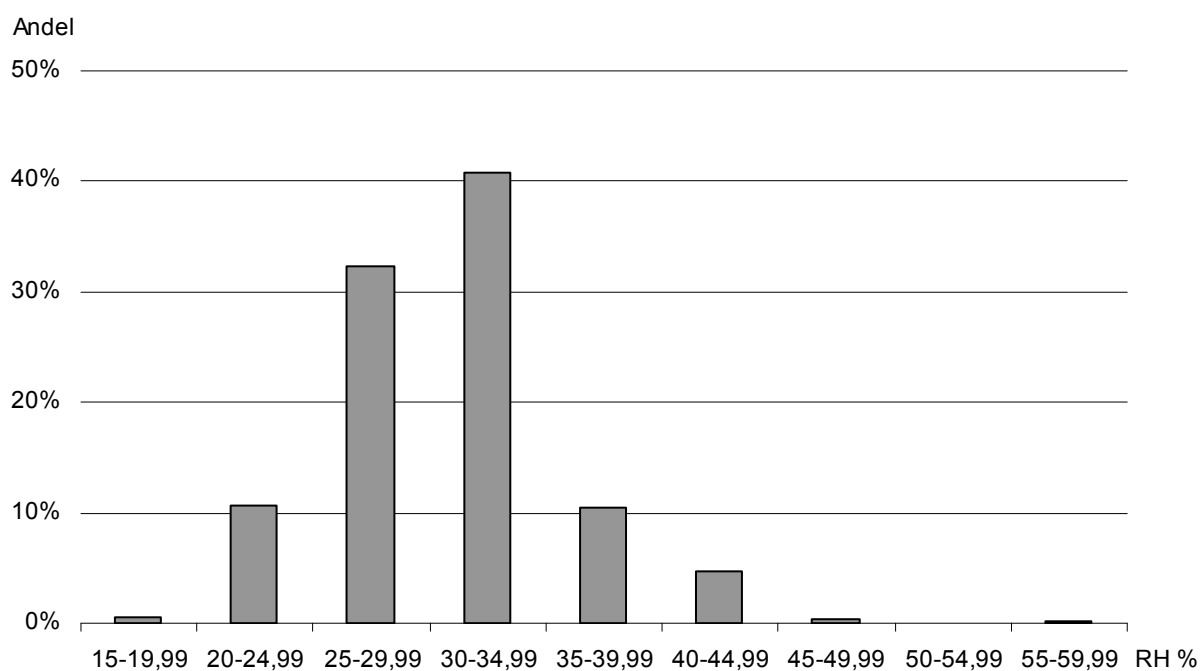
²⁹ ELIB-rapport nummer 4 *Mätning av inomtemperatur*.

Figur 8.3 Inomhustemperatur i lägenheter i flerbostadshus

Luftfuktighet

Analys av luftfuktighet och temperatur gjordes utifrån ett medelvärde från cirka 2 veckors mätning. Mätarna sattes ut vid besiktningarna som utfördes från oktober 2007 till maj 2008. Mätningarna av både luftfuktighet och temperatur har alltså skett under olika tider på året och på olika platser i Sverige. Den relativa luftfuktigheten är cirka 30 procent i flerbostadshus och något högre i småhus. Det beror troligen på att småhusen har lägre luftomsättning och i snitt cirka 1 grad lägre temperatur. I ELIB³⁰ var resultatet likartat, men med större spridning.

³⁰ ELIB-rapport nr 7, *Bostadsbeståndets inneklimat*.

Figur 8.4 Relativ luftfuktighet i småhus, fördelning.*Figur 8.5 Relativ luftfuktighet i lägenheter i flerbostadshus, fördelning.*

Fukttillskott

Fukttillskottet i BETSI är lägre jämfört med ELIB³¹. Det högre fukttillskottet i ELIB beror förmodligen på osäker mätmetod som lett till felaktiga mätvärden, men det är inte klarlagt. Andra mätningar³² visar på ungefär samma fukttillskottsnivåer som BETSI. Tilltron till den mätmetod och beräkning som användes i BETSI är dock stor.

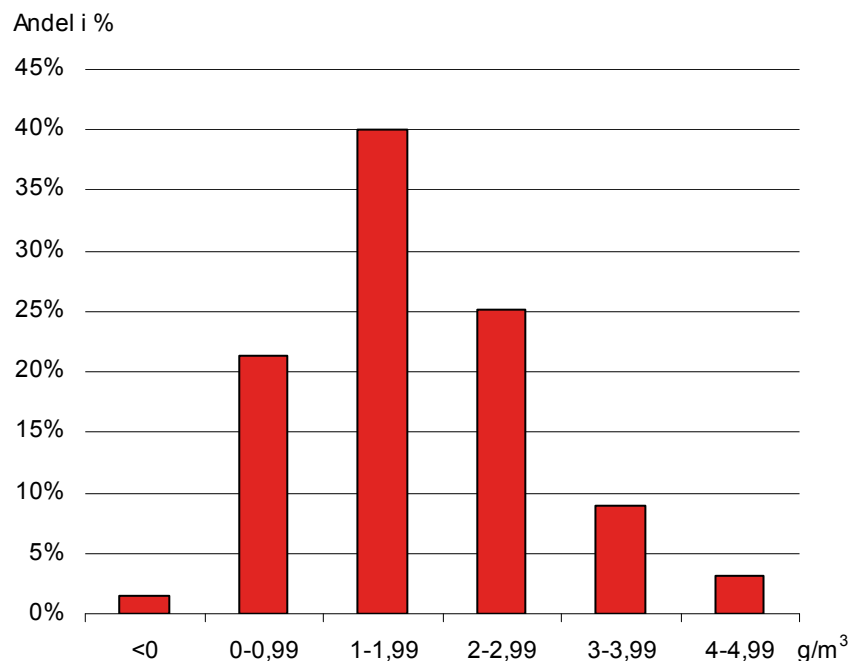
Figur 8.6 Fukttillskott, jämförelse mellan resultat i BETSI och ELIB.

	Småhus fukttillskott g/m ³	Flerbostadshus fukttillskott g/m ³
BETSI	1,8 ±0,1	1,2 ±0,2
ELIB	3,6 ±0,1	2,8 ±0,1

Jämförelsen visar en liknande fördelning för flerbostadshus och lägenheter i de båda undersökningarna med ett större fukttillskott i småhus än i lägenheter och en större spridning i resultaten för småhus än för flerbostadshus.

Det högsta enskilda fukttillskottet återfinns i småhus byggda 1961 – 75 där det noteras höga värden. Det är samma åldersklass som stack ut med betydligt högre värden även i ELIB-undersökningen. Möjligen kan detta bero på ändrad byggteknik och minskad ventilation under åren efter energikrisen på 1970-talet. I diagrammet nedan redovisas uppmätt fukttillskott i samtliga småhus.

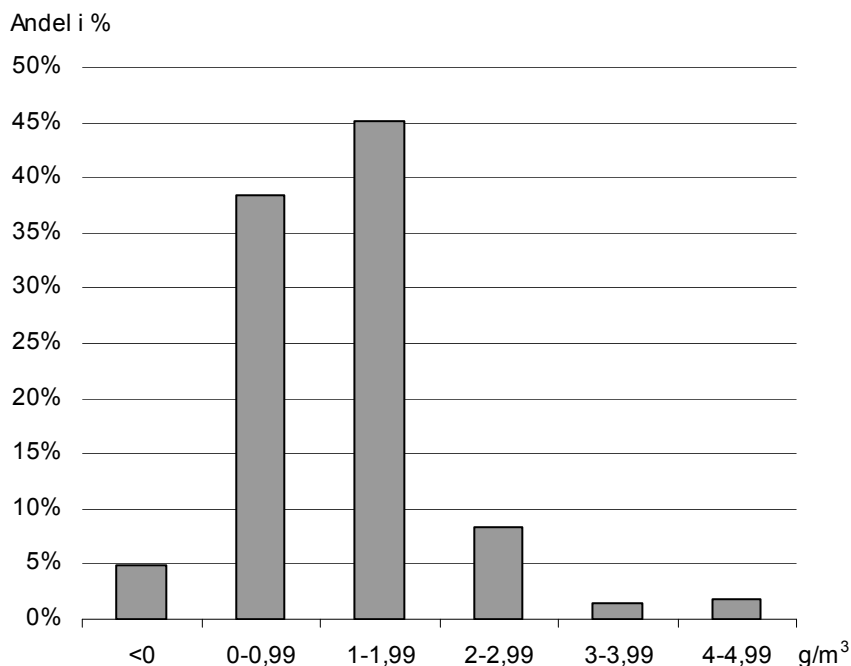
Figur 8.7 Uppmätt fukttillskott i småhus i gram/ m³.



³¹ ELIB-rapport nr 6, *Bostadsbeståndets tekniska egenskaper*.

³² Kalamees, *Hygrothermal Criteria for Design and Simulation of Buildings*, Talinn 2006

Figur 8.8 Uppmätt fukttillskott i lägenheter i flerbostadshus i gram/m³.



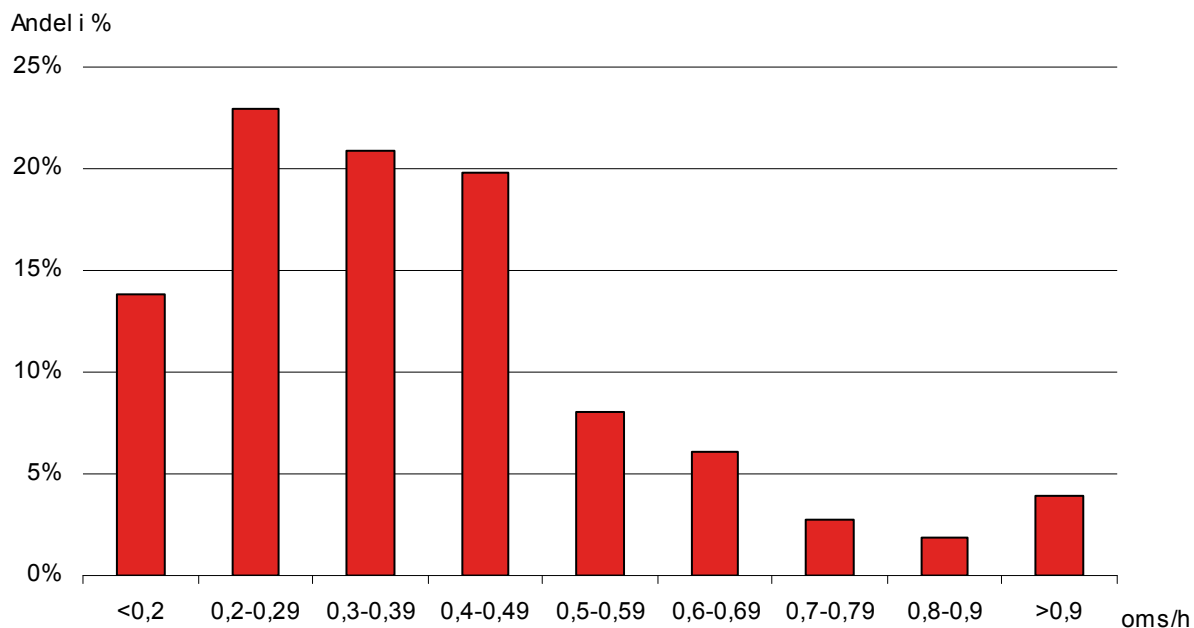
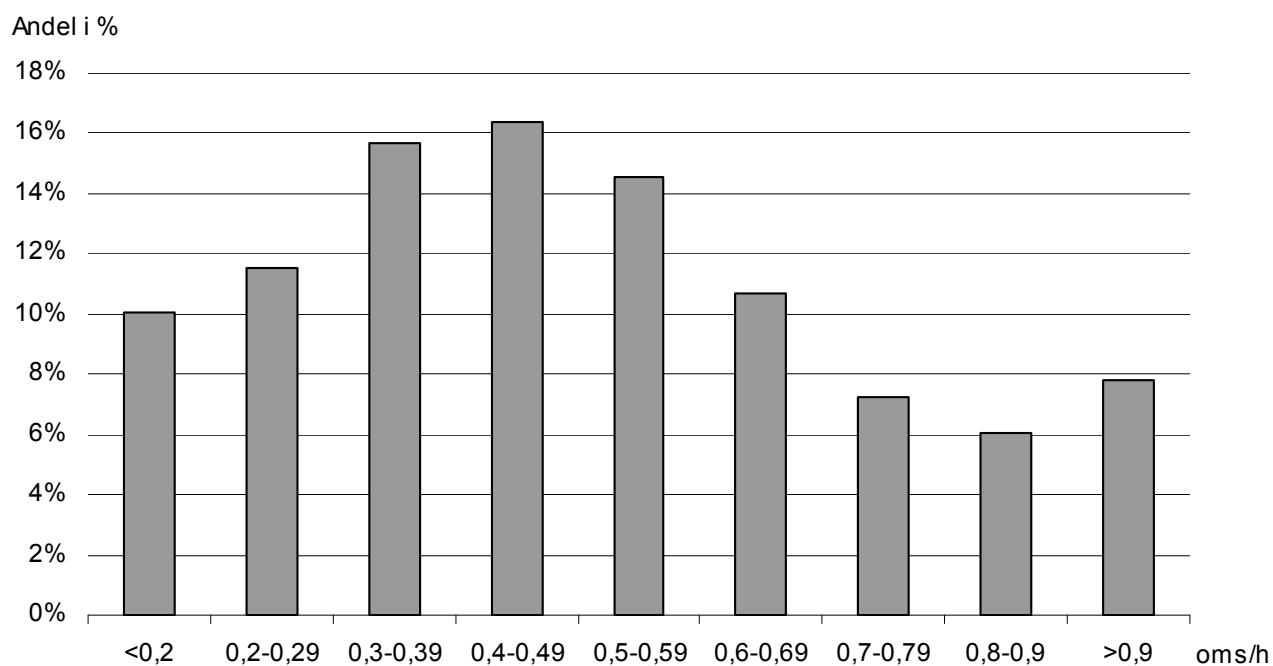
Luftomsättning

Luftomsättningen i bostäderna har mätts med en spårämnesteknik, den så kallade homogenspridningstekniken med användning av ”passiva” spårämnesbehållare och passiv luftprovtagning på kolrör.³³

Spårämnesbehållare och kolrör samt temperatur- och fuktighetsmätare har placerats ut i lägenheterna efter ett givet schema. I vissa fall har mätlaboratoriet markerat på ritningar var de olika delarna ska placeras och i andra fall har besiktningspersonerna fått sätta ut enligt anvisningar från mätlaboratoriet.

Den genomsnittliga luftomsättningen i småhusen är 0,40 oms/h och i flerbostadshuslägenheterna 0,52 oms/h. Detta kan jämföras med Boverkets byggregler, vars krav på 0,35 l/s, m² motsvarar cirka 0,52 oms/h vid den minsta takhöjd som krävs enligt byggreglerna. Luftomsättningen kan också jämföras med Socialstyrelsens riktlinjer enligt SOSFS 1999:25 som anger att ”I bostäder bör det specifika luftflödet (luftomsättningen) inte understiga 0,5 rumsvolymer per timme”. Vid högre rumshöjd än 2,4 meter så blir jämförelsevärdet med luftflödet ännu bättre.

³³ Enligt standarden *Inomhusluft – del 8: Bestämning av luftens lokala medelåldrar i byggnader för karaktärisering av ventilationsförhållandena* (ISO 16000-8).

Figur 8.9 Andel småhus med viss luftomsättning per timme.*Figur 8.10 Andel lägenheter i flerbostadshus med viss luftomsättning per timme.*

Radon³⁴

Radongashalten har mätts under uppvärmningssäsongen 2007 – 2008 i alla besiktade bostäder. Radonmätningdosorna sattes upp av besiktningspersonerna. I småhusen följdes Strålsäkerhetsmyndighetens metodbeskrivning, vilket innebar att antingen två eller tre dosor användes.³⁵ I flerbostadshusen gjordes mätningar i två lägenheter för att kunna jämföra med tidigare mätningar. I de flesta fall användes två dosor, i enstaka fall tre dosor per lägenhet.

Vissa problem har uppstått vid mätningarna:

- besiktningspersonal har inte kommit in i alla lägenheter
- de boende har vägrat ha utrustningen uppsatt
- de boende har skickat in utrustningen för tidigt till mätlaboratoriet
- besiktningspersonal har inte läst metodbeskrivningen tillräckligt noga och satt upp dosorna utanför den så kallade uppvärmningssäsongen (oktober – april).

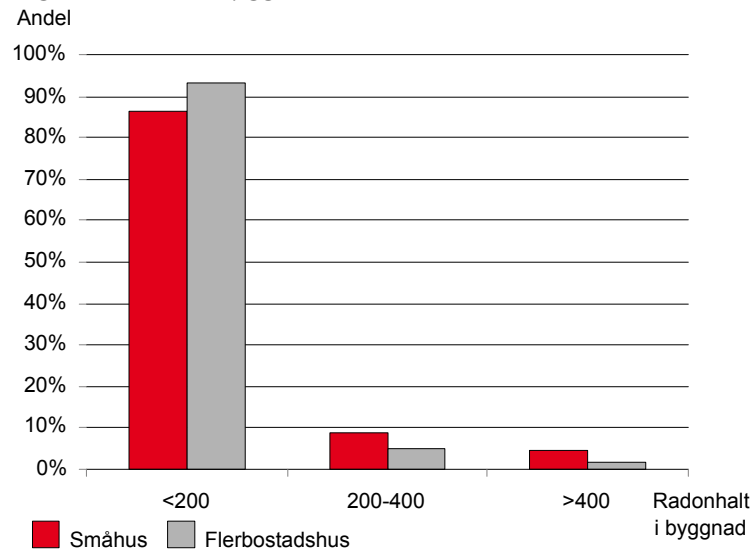
För att förbättra resultatet skickades nya radondosor under uppvärmningssäsongen 2008–2009 till de bostäder där mätningen inte utfördes enligt mätinstruktionen första gången. På detta sätt har ytterligare godkända mätningar kommit in. I de fall mättningsresultat ändå saknas har värden från likartade (samma kommun, byggnadstyp, ålder) byggnader valts.

Mätningarna visar att radonhalten i cirka 250 000 småhus och 75 000 lägenheter bedöms överstiga gränsvärdet 200 Bq/m³, som enligt miljömålet ska nås till år 2020. Det har således skett en förbättring sedan bedömningen i den fördjupade utvärderingen av miljö kvalitetsmålen år 2003, då 280 000 småhus och 115 000 lägenheter ansågs ha förhöjda radonhalter.

³⁴ Se också rapporten God bebyggd miljö – Utvärdering av delmål för inomhusmiljö – resultat från projektet BETSI.

³⁵ *Metodbeskrivning för mätning av radon i bostäder*. Nils Hagberg, Lars Mjönes och Ann-Louis Söderman. Strålsäkerhetsmyndigheten i samarbete med Socialstyrelsen, Boverket och SWEDAC 2005.

Figur 8.11 Andel byggnader med radonhalt inom olika intervall.



Varmvattentemperatur

Varmt vatten ska vara varmt och kallt vatten ska vara kallt är ett enkelt sätt att uttrycka vad som krävs av en tappvatteninstallation. I Boverkets byggregler beskrivs detta som funktionskrav men också med temperaturnivåer.

Tappkallvatten ska uppfylla regler för dricksvattenkvalitet enligt Livsmedelsverkets föreskrifter och Socialstyrelsens allmänna råd för enskilda anläggningar. Som skyddsnivå för kallt vatten finns i Boverkets byggregler kravet ”Installationer för tappkallvatten ska utformas så att tappkallvattnet inte värms upp oavsiktligt”.

Tappvarmvatten för personlig hygien används till bad, dusch, disk m.m. och ska ligga inom ett temperaturspann från 50°C och uppåt. Ut från tappstället får temperaturen högst vara 60°C för personlig hygien. Byggreglernas skyddsnivå för varmvatten är att installationer ska utformas så att möjligheten för tillväxt av mikroorganismer minimeras. Dessutom krävs att installationer för varmvatten utformas så att lägst 50°C kan fås ur kranen. För byggnader med varmvattencirkulationsledningar gäller att lägsta temperatur inte får understiga 50°C. Valet av 50 °C som lägsta temperatur är en kompromiss mellan risken för skällning och möjligheten att avdöda legionellabakterier.

Till kraven i Boverkets byggregler finns allmänna råd i syfte att säkerställa korrekt temperatur ur hygiensynpunkt, bl.a. att:

- I ackumulatorer med tappvarmvatten bör temperaturen inte understiga 60°C.
- Installationer för tappkallvatten bör inte placeras i varma schakt eller i golv med golvvärme.

Legionellabakterier

Bakterier av släktet legionella kan orsaka legionärssjuka (en form av lunginflammation) eller pontiacfeber (en form av influensa). I naturen finns bakterierna naturligt i sötvatten, t.ex. i åar, älvar och sjöar, men även i grundvatten. De finns dels direkt i vattnet dels inuti amöbor.

Frilevande legionellabakterier förökar sig i temperaturområdet mellan 20 – 45°C. Amöbor har en förmåga att skydda bakterierna mot högre temperaturer.

BETSI

I BETSI har varmvattentemperaturen hämtats från ett flertal ställen.

- Utgående temperatur direkt efter varmvattenberedare/värmeväxlare
- Varmvattentemperatur efter tappställe
- Vid återkommande VVC-ledning
- Vid ackumulatortankar

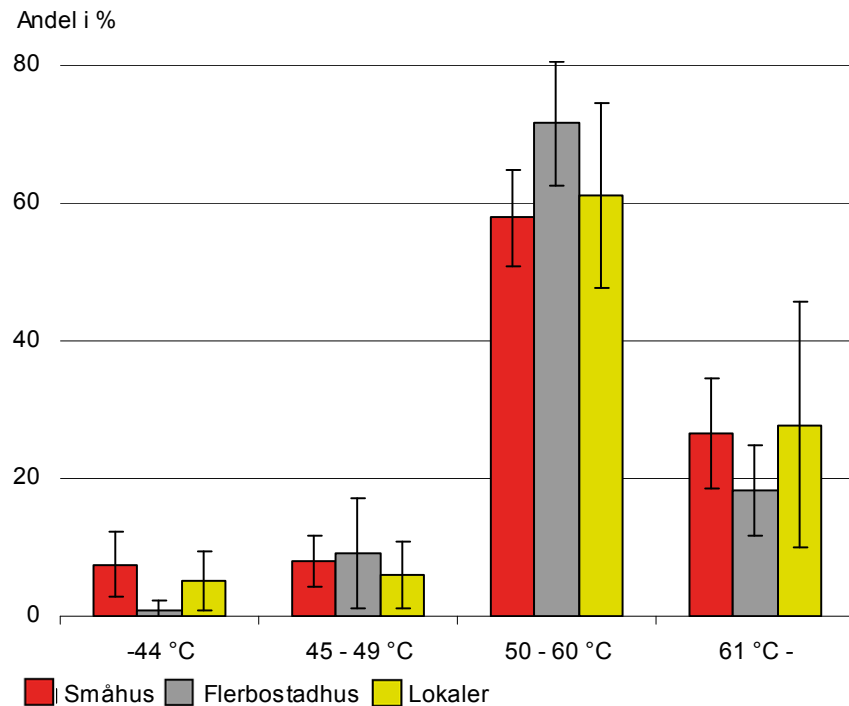
Samtliga varmvattenmätningar i BETSI är momentana. Mätningen vid tappstället är utförd i rinnande varmvatten medan resterande mätningar är en blandning av avläsning av fasta termometrar och mätningar på ledningar. Ibland har det inte varit möjligt att genomföra alla mätningar i en byggnad. Detta avspeglar sig i konfidensintervallen.

Det har inte varit möjligt att mäta kallvattentemperaturen eftersom det behövs mätningar under en längre tid för att se hur temperaturen förändras i kallvattenledningen under dygnet. För att få en heltäckande bild av hur varmvattencirkulationssystemet fungerar skulle en längre mätserie än den som utförts i BETSI behövas.

Temperaturnivåerna i figurerna 8.12– 8.14 är hämtade från olika regelverk, exempelvis Boverkets Byggregler, Socialstyrelsens meddelandeblad och standarden SS-EN 806 Vattenförsörjning – Tappvattensystem för dricksvatten. Temperaturnivån 45°C vid tappstället var den första generella minimitemperaturen för personlig hygien. Den infördes i Svensk Byggnorm 1980. Dagens minimigräns 50°C infördes i samband med Boverkets Byggregler 1994.

Figur 8.12 visar temperaturen direkt efter varmvattenberedaren. Efter varmvattenberedare behöver temperaturen vara så hög att minst 50°C kan fås efter tappställen ute i byggnaden och vid dimensioneringen måste hänsyn tas till temperaturförlusten i ledningssystemet. Andel byggnader som har lägre temperatur än 50°C från varmvattenberedaren motsvarar ungefär 290 000 småhus. Av dessa har cirka 140 000 lägre temperatur än 45°C.

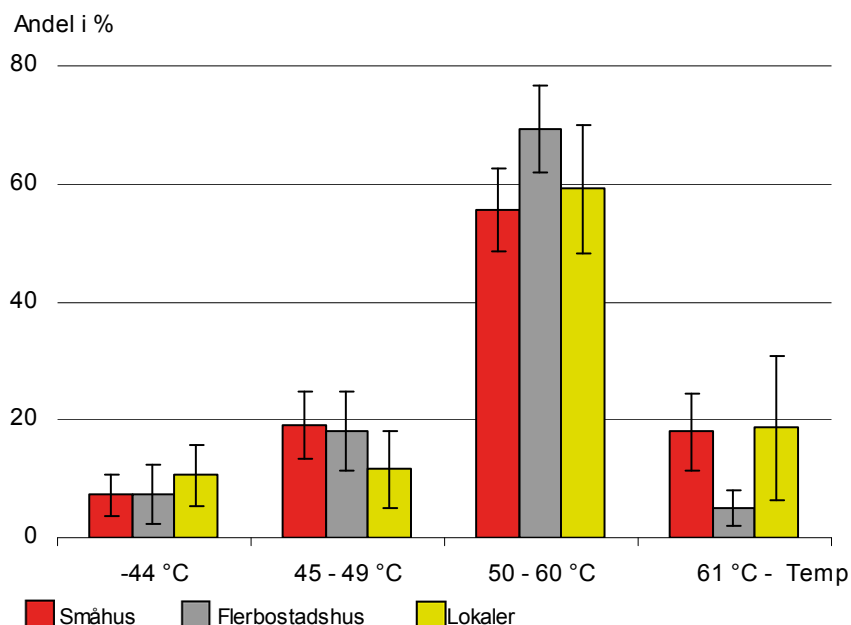
Figur 8.12 Utgående temperatur i varmvattenberedare, andel byggnader i procent.



Figur 8.13 visar de temperaturer som uppmätts vid tappställen. Strax under 25 procent av byggnaderna har varmvattentemperaturer som understiger 50°C. Det motsvarar cirka 460 000 småhus, 560 000 lägenheter och 11 000 lokaler. Uppskattningsvis är det cirka 2 miljoner personer som inte har normenlig varmvattentemperatur från tappstället. En felkälla vid mätningarna är om tappstället har en termostatarmanur som är inställd med maxbegränsning av temperaturen. Därför står det uttryckligen i besiktninginstruktionen att temperaturen inte ska mätas vid termostatarmanur. Dessa armanurer är konstruerade för att minska skållningsrisken och blandar alltid in en del kallvatten i varmvattnet. Om kallvattnet plötsligt försvinner så stänger armanuren automatiskt.

I temperaturer lägre än 45°C är det svårt att diska rent. En konsekvens av det är att varmvattenförbrukningen kan öka då många låter vattnet rinna för att få så hög temperatur på varmvattnet som möjligt.

Figur 8.13 Varmvattentemperatur efter tappställe, andel småhus, lägenheter i flerbostadshus och lokalbyggnader.



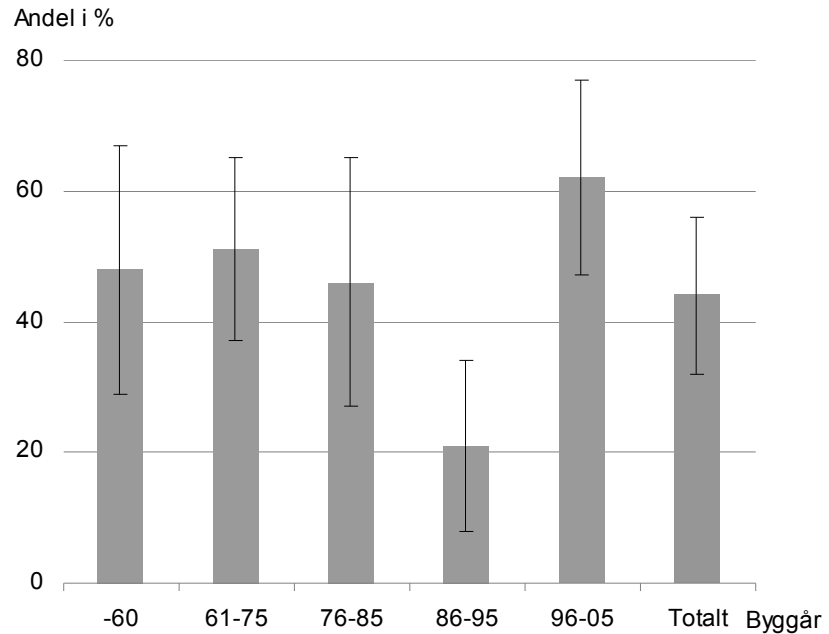
Temperaturskillnader i varmvattencirkulationsledning (VVC)

Flerbostadshus och lokaler byggs med cirkulationsledning för varmvatten för att det inte ska ta för lång tid innan det kommer varmt vatten ur kranen. Enligt BETSI är det ungefär 80 procent av flerbostadshusen och 60 procent av lokalerna som har VVC.

I byggreglerna har krav på väntetid för varmvatten under de senaste 40 åren varierat mellan 10 och 30 sekunder för byggnader större än småhus. Boverkets byggregler och Socialstyrelsens meddelandeblad anger att det ska vara lägst 50°C vid tappstället. Temperaturen på vattnet i cirkulationsledningen sjunker till följd av värmeförluster till omgivningen och därför kan legionellabakterier föröka sig i denna typ av system.

Figur 8.14 visar andel flerbostadshus som har 50°C eller mer både när varmvattnet lämnar varmvattenberedaren och vid återkommande ledning för varmvattencirkulation. För lokaler med varmvattencirkulation är motsvarande andel 69 ± 11 procent.

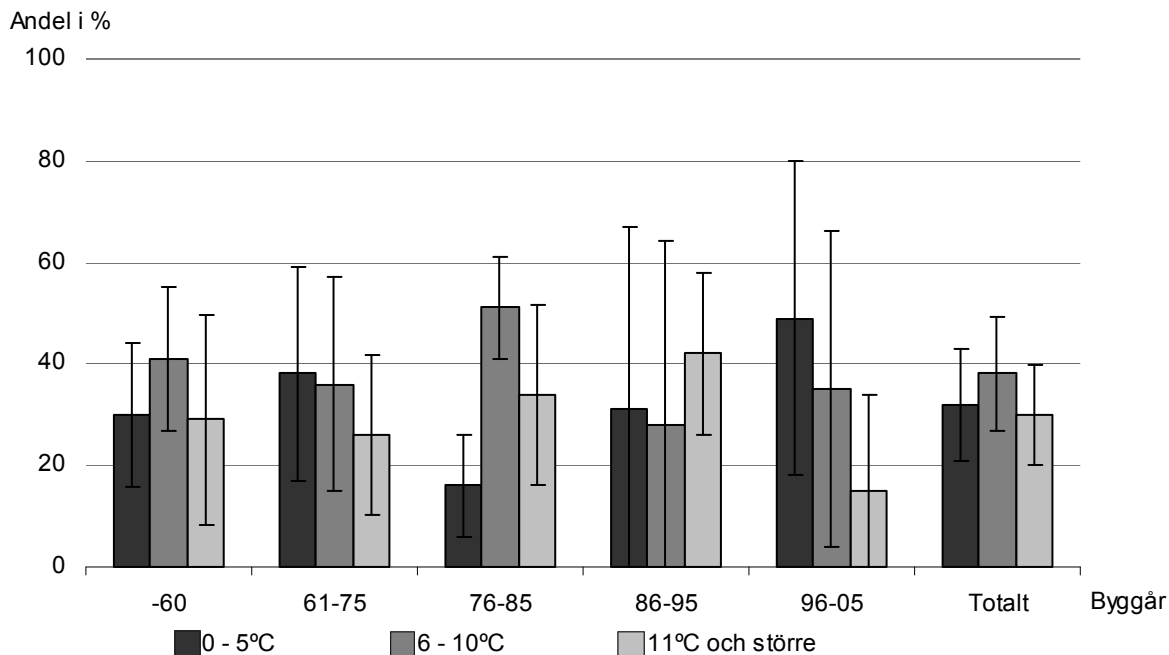
Figur 8.14 Andel flerbostadshus med utgående varmvattentemperatur på $\geq 50^{\circ}\text{C}$ från vattenvärmaren och med returtemperaturen på vattnet från varmvattencirkulationen på $\geq 50^{\circ}\text{C}$.



Temperaturskillnad mellan varmvatten och VVC

En liten temperaturskillnad mellan utgående varmvattentemperatur och varmvattencirkulation innebär att rörsystemet är bra isolerat och injusterat. Ett bra rörsystem ska vara dimensionerat för en temperaturskillnad på maximalt 5°C enligt SS-EN806-2. Figur 8.15 visar att endast 30 ± 11 procent uppfyller den rekommendationen. För byggnadskategori 1986 – 1995 är det endast 16 procent av flerbostadshusen som har en temperaturskillnad på $\leq 5^{\circ}\text{C}$.

Figur 8.15 Temperaturskillnad mellan varmvatten och VVC i flerbostadshus redovisat per byggår.



Slutsatser

Resultaten enligt figurerna 8.12–8.15 är nedslående då de visar att många varmvattensystem är bristfälliga. Anledningen är troligen en kombination av dåligt projekterade, utförda och injusterade system. Det är relativt lätt att kontrollera varmvattentemperaturen efter tappstället så fastighetsägarnas rutiner för drift och underhåll av installationer skulle kunna vara bättre.

För VVC-system finns tre olika problemområden:

1. för låg returtemperatur som kan innebära att legionellabakterier kan överleva och öka i antal
2. för stora temperaturskillnader mellan varmvatten och varmvattencirkulation som kan innebära dels låga temperaturförluster, dels att temperaturförlusterna värmer upp kallvattnet om ledningar är placerad i samma schakt,
3. uppvärmning av dricksvattnet (kallvattnet) som kan innebära risk för tillväxt av legionellabakterier. Det är också irriterande om dricksvattnet är ljummet.

För att komma till rätta med ovanstående problem kan det behöva göras mätningar av temperaturer och vattenflöden. Mätningarna bör göras under tillräckligt lång tid så att variationer i varmvattensystemet kommer fram. Mätningarna bör omfatta temperaturer i varmvatten, kallvatten, schakt och samtliga VVC-slingor. I äldreboenden, hotell, sporthallar, simhallar, sjukhus och flerbostadshus bör även legionellaprov tas.

Flyktiga organiska föreningar, VOC

Det finns flera källor till flyktiga organiska föreningar, VOC i inomhusluften. De viktigaste är uteluft, material i byggnader, inredning och människors verksamhet, exempelvis användning av hygienprodukter och hushållskemikalier. Den totala mängden flyktiga organiska föreningar, TVOC, används vanligen som jämförelsetal. Värdet fås fram genom summering av alla ämnen inom kokpunktsintervallet cirka 70 – 290 °C.

Mätning av VOC i BETSI

Mätningen av VOC i BETSI gick till så att två adsorbentrör monterades och de exponerades därefter under cirka 14 dagar, i vissa fall upp till tre veckor. Adsorbentrören sattes upp av besiktningspersonen och efter provtagningstidens slut monterade de boende ner utrustningen och sände rören till ett laboratorium med uppgifter om aktuell exponeringstid. Analys och utvärdering har sedan utförts enligt standarden SS-ISO 16017.

I BETSI redovisas TVOC samt de tio mest förekommande ämnena i den enskilda bostaden. Bensen, 1-butanol och 2-etylhexanol har kvantifierats i samtliga prov, oberoende om det ingår bland de tio mest förekommande ämnena eller inte. Förekomst av 1-butanol och 2-etylhexanol redovisas inte i denna rapport.

Mätningarna av VOC i BETSI har skett enligt gällande standard. När ELIB genomfördes fanns det inte en standardiserad provtagnings- och analysmetod. Den metod som användes vid ELIB-undersökningen var i det stora hela dock jämförbar med nuvarande standard, även om fysiskt annorlunda adsorbentrör då användes och haltberäkningssätt också varit något annorlunda.

Figur 8.16 Medelvärde av TVOC i byggnader uppmätt i BETSI jämfört med mätningar i ELIB.

	Byggår	BETSI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ELIB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Småhus	före 1960	260 $\pm$ 100	490 $\pm$ 230*
	1961 – 75	360 $\pm$ 110	
	1976 – 85	380 $\pm$ 170	380 $\pm$ 50**
	1986 – 95	190 $\pm$ 60	-
	1996 – 2005	230 $\pm$ 40	-
	Totalt	300 $\pm$ 50	470 $\pm$ 180***
Flerbostadshus	före 1960	200 $\pm$ 60	320 $\pm$ 40*
	1961 – 75	150 $\pm$ 30	
	1976 – 85	150 $\pm$ 30	270 $\pm$ 50**
	1986 – 95	130 $\pm$ 20	-
	1996 – 2005	150 $\pm$ 90	-
	Totalt	170 $\pm$ 30	310 $\pm$ 40
Småhus + flerbostads- hus	Summa	230 $\pm$ 30	

* I ELIB-undersökningen ingick alla byggnader byggda före 1960 till 1975.

** I ELIB-undersökningen ingick byggnader byggda 1976 – 1988.

*** I ELIB uppmättes i ett av småhusen, byggt före 1976, TVOC till 5 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Om medelvärdet för småhus uppskattas utan detta extremvärde blir resultatet 380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

TVOC-värden för inomhusluften i småhus varierar mellan 49 och 1424 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, och för flerbostadshus mellan 57 och 854 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jämförelse med ELIB

I likhet med ELIB-undersökningen visar BETSI att TVOC-halten är högre i småhus än i flerbostadshus. Halterna har dock sjunkit med 20 – 45 procent sedan ELIB-undersökningen. Sänkningen kan bero på flera faktorer, bland annat att materialtillverkarna i många fall förändrat materialens kemikalieinnehåll och att frivillig emissionsprovning av byggmaterial, exempelvis golvbeläggningar och färger, har tillkommit. Andra faktorer av betydelse kan vara införandet av den obligatoriska ventilationskontrollen samt en ökad medvetenhet bland allmänheten vid användandet av kemikalier inomhus, bland annat i rengöringsprodukter.

Hälsoaspekter

Ett flertal nationella och internationella organisationer, bland andra Världshälsoorganisationen WHO, rekommenderar att TVOC-halten i inomhusluften bör uppgå till högst 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. I 32 procent av småhusen och 10 procent av bostäderna i flerbostadshus finns TVOC-halter som överskrider det av WHO rekommenderade värdet. Flertalet av de byggnader som ligger över gränsvärdet ligger inom felmarginalen för mätmetoden. Därför kan man inte med säkerhet påstå att gränsvärdet överskrids.

Med hänsyn till mätmetodernas felmarginaler är slutsatsen från BETSI-undersökningen att det svenska bostadsbeståndet i stort sett uppfyller dessa rekommendationer.

Det finns inget gränsvärde för TVOC och det är osannolikt att något sådant kommer att formuleras i framtiden, eftersom begreppet TVOC inte direkt kan knytas till ohälsa. Det är däremot möjligt att det i framtiden införs gränsvärden för enskilda VOC. I dagsläget är dock kunskaperna vid dessa låga exponeringsnivåer bristfälliga och delvis motsägande.

Bensenvärden i småhus och flerbostadshus

Dagens byggnadsmaterial, möbler och hushållskemikalier innehåller inte bensen. Byggnaden är därmed inte källan till bensen i inomhusluften. Bensen finns däremot i motorbensin och vissa högaromatiska lacknafter. Särskilt motorbensin och avgaser från förbränningsmotorer som kommer in i byggnaden via tilluften antas vara den huvudsakliga källan till bensen i inomhusluften.

I generationsmålet för miljökvalitetsmålet Frisk luft anges att koncentrationen av bensen i utomhusluft inte bör överskrida $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Detta värde kan komma att tillämpas även för inomhusluften. 2001 genomfördes en inventering av bensenhalterna i uteluften i Sverige, medelvärdet var då $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Osäkerheten är stor vid kemisk analys av bensen i koncentrationer i närheten av $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, och i detta fall har den totala osäkerheten uppskattats till ± 40 procent. Det av WHO rekommenderade värdet är baserat på årsmedelvärde, medan mätningarna i BETSI utförts under cirka två veckor. Omräkning av det rekommenderade årsmedelvärdet ger ett tvåveckorsmedelvärde som uppskattas till $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bensenvärden i BETSI:

- Drygt hälften av småhusen har värden över $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men för en ganska stor andel småhus överskrider det rekommenderade värdet bara marginellt. I småhus dras slutsatsen att låga TVOC-halter i allmänhet ger låga bensenkoncentrationer, och höga TVOC-halter ger höga bensenkoncentrationer. Men oftast kan samvariation i koncentrationer inte ses. I de besiktade småhusen varierar värdena mellan $0,7 - 28,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Mindre än hälften av flerbostadshusen har värden över $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, men för en ganska stor andel flerbostadshus överskrider det rekommenderade värdet bara marginellt. För flerbostadshusen syns ingen samvariation mellan TVOC- och bensenkoncentrationer. I de besiktade flerbostadshusen varierar mätningarna mellan $0,7 - 6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det är förvånande att koncentrationerna av bensen i småhus i allmänhet ligger högre än i flerbostadshus. Detta skulle kunna bero på det förekommer förvaring av bensindunkar i lokaler i anslutning till småhusen, exempelvis förråd och garage.

Kvävedioxid

Kvävedioxid uppkommer vid alla förbränningsprocesser, exempelvis från trafik och från industriell verksamhet. Den huvudsakliga källan till kvävedioxid i inomhusluft i bostäder är utomhusluft. Vid uppvärmning med gas eller matlagning på gasspis kan kvävedioxid bildas, men uppvärmning och matlagning med gas är ovanligt i Sverige. Enligt BETSI finns gasspis i 4 ± 3 % av alla bostäder, flest gasspisar finns i byggnader uppförda före 1960.

Mätning av kvävedioxid i BETSI

Kvävedioxid har mätts i samma underurval av byggnader som VOC. Analys och utvärdering följde de brittiska standarderna BS EN 13528, del 1-3:2002/3³⁶ och BS EN 838:1996³⁷.

Figur 8.17 Medelvärde av kvävedioxid i inomhusluft, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Byggår	BETSI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Småhus	före 1960	6 ± 2
	1961-75	6 ± 2
	1976-85	9 ± 4
	1986-95	8 ± 2
	1996-2005	7 ± 2
	Totalt	7 ± 1
Flerbostadshus	före 1960	11 ± 3
	1961-75	11 ± 4
	1976-85	13 ± 3
	1986-95	19 ± 7
	1996-2005	10 ± 3
	Totalt	13 ± 2
Småhus + flerbostadshus	Summa	10 ± 1

Koncentrationerna för kvävedioxid i inomhusluften i småhus varierade mellan $2 - 36 \mu\text{g}/\text{m}^3$, med ett genomsnitt under $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I flerbostadshus låg halterna mellan $1 - 38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, med ett genomsnitt strax över $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Resultaten från BETSI kan inte jämföras med ELIB eftersom mätningar av kvävedioxid inte gjordes i ELIB. Värdena för flerbostadshus ligger generellt högre än för småhus, det gäller särskilt för de flerbostadshus som är byggda före 1960. Detta kan bero på att flerbostadshusen ligger mer centralt i tätorter med närliggande biltrafik, medan småhusen ligger i tätorternas ytterområden.³⁸

³⁶ BS EN 13528-1—3 med huvudtitel *Ambient air quality – diffusive samplers for the determination of concentrations of gases and vapours*.

³⁷ BS EN 838:1996 *Workplace atmospheres. Diffusive samplers for the determination of gases and vapours*.

³⁸ Stadsluft – en bok om luften i våra tätorter, Naturvårdsverket, 1991

Kvävedioxid i uteluft

I utomhusluften varierar koncentrationen mellan tätort och landsbygd och under olika årstider. Normal koncentration av kvävedioxid i utomhusluft är mellan 20 – 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, med de högre värdena under vinterhalvåret.

Mätningar av kvävedioxid i utomhusluft visar att halterna sjunkit markant mellan 1987 och 2007, från cirka 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ till cirka 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärdet).

Resultat från det så kallade Tätortsprojektet visar också att kvävedioxidhalterna i tätorter har minskat i flera decennier. Detta anges bero på flera orsaker, exempelvis:

- krav på minskade utsläpp från industriella processer,
- reglering av biltrafiken och
- delvis ändrade förhållanden för såväl små- som storskalig uppvärmning.

I tätorter där uppvärmning av bostäder till stor del sker med småskalig vedeldning, finns dock inte samma sänkning av föroreningar i uteluften.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft

Inom miljökvalitetsmålet Frisk luft finns ett delmål för kvävedioxid i utomhusluft. Dessa värden ska i huvudsak underskridas år 2010:

- 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (timmedelvärde, som får överskridas 175 gånger per år)
- 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)

Målet bedöms av Naturvårdsverket vara mycket svårt att nå i tid. Höga kvävedioxidhalter finns särskilt i städer, vid gator med hög trafikbelastning. De angivna värdena ansluter till rekommendationer/gränsvärden i ett flertal andra länder och till WHO:s rekommendationer.

Hälsoaspekter

Luftvägspåverkan hos friska försökspersoner har konstaterats vid koncentrationer över 1880 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 ppm). För personer med luftvägsproblem, särskilt astmatiker, finns risk för luftvägspåverkan vid betydligt lägre kvävedioxidhalter.

Eftersom inomhusluften enligt BETSI innehåller så låga koncentrationer av kvävedioxid antas att det endast i undantagsfall kan medföra hälso-risk till följd av exponering för kvävedioxid i bostäder, och då i synnerhet för särskilt känsliga personer.

Formaldehyd

Formaldehyd är vid rumstemperatur en gas som är irriterande för såväl slemhinnor som hud. Ämnet finns i bostäder huvudsakligen till följd av avgivning från material som innehåller karbamidlim samt som tillsats i konsumentprodukter. Tillsatsen av formaldehyd förhindrar tillväxt av mikroorganismer i förpackningen.

Mätning av formaldehyd i BETSI

Formaldehyd har mätts i samma underurval av byggnader som VOC och kvävedioxid. Analys och utvärdering av mätningen av formaldehyd har skett med en metod som motsvarar standarden SS-ISO 16000-4³⁹. När ELIB genomfördes fanns inte någon standardiserad provtagnings- och analysmetod, men metoden som användes då var jämförbar med nuvarande standard.

Figur 8.18 Medelvärde av formaldehyd i inomhusluften, jämförelse mellan BETSI och ELIB.

	Byggår	BETSI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ELIB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Småhus	före 1960	20 ± 6	-
	1961-75	32 ± 7	$14 \pm 3^*$
	1976-85	33 ± 12	$16 \pm 3^{**}$
	1986-95	19 ± 6	-
	1996-2005	21 ± 2	-
	Totalt	25 ± 5	14 ± 2
Flerbostadshus	före 1960	12 ± 3	-
	1961-75	21 ± 12	$7 \pm 3^*$
	1976-85	12 ± 3	$9 \pm 2^{**}$
	1986-95	14 ± 2	-
	1996-2005	22 ± 8	-
	Totalt	16 ± 5	7 ± 2
Småhus + flerbostadshus	Summa	20 ± 3	-

* I ELIB-undersökningen ingick alla byggnader uppförda före 1960 – 1975

** I ELIB-undersökningen ingick byggnader uppförda 1976 – 1988.

Resultaten från BETSI och ELIB pekar på att småhusen har högre halter av formaldehyd i inomhusluften än flerbostadshusen. Resultaten från BETSI ligger också något högre än i ELIB, trots förbättringar på materialsidan. Det kan delvis bero på att provtagningstiden var 1 – 3 dygn i BETSI och cirka 30 dygn i ELIB. Den långa provtagningstiden i ELIB kan ha medfört en viss underskattning av de faktiska värdena. Det är något förvånande att småhusen från 1961 – 75 och 1976 – 85 uppvisar de

³⁹ SS-ISO 16000-4 Inomhusluft – Del 4: Bestämning av formaldehyd - diffusionsprovtagningssmetod

högsta värdena. Avgivning av formaldehyd från exempelvis karbamidlimmade material brukar vanligen ha avklingat inom en femårsperiod och därför borde dessa äldre hus ha lägre halter av formaldehyd i inomhusluften.

Formaldehydhalterna i inomhusluften i småhus varierade i BETSI mellan 7 – 141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och i flerbostadshus varierade de mellan 2 – 91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inomhuskoncentrationerna av formaldehyd i svenska bostäder ligger markant under riktvärdet från WHO. Därför bör det endast för särskilt känsliga personer finnas risk för ohälsa. I ett av de undersökta småhusen var det uppmätta värdet tydligt över riktvärdet från WHO. Provtagningen av formaldehyd pågick i de flesta fall i cirka 24 timmar, och det är svårt att jämföra med riktvärdet som är ett 30 minuters medelvärde. Därför kan uppräknig av andelen överskridanden av riktvärdet till riksnivå bli missvisande.

Hälsorisker

Höga inomhuskoncentrationer av formaldehyd vållade på 1970-talet flera larm om ögon-, näs- och halsirritationer hos personer i bostäder, skolor, daghem och kontor. Sedan krav på maximalt tillåten avgivning från limmade träprodukter infördes har antalet besvärssrapporter minskat.

Socialstyrelsen angav tidigare ett gränsvärde för inomhusluft, men detta har tagits tillbaka. Sverige, liksom de flesta andra europeiska länder, ansluter sig till WHO:s rekommenderade maximala halt på 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som ett 30-minuters medelvärde. I länder med tropiskt eller subtropiskt klimat används ofta formaldehyd för att förhindra tillväxt av mikroorganismer, särskilt mögelsvampar, och det har därifrån rapporterats värden som med en eller flera tiopotenser överskrider WHO-värdet.

Det internationella cancerregistret, IARC⁴⁰, har klassat formaldehyd som en möjlig cancerogen för människor (Klass 2A). Klassningen baseras på vetenskapliga studier. IARC menar dock att cancerrisk finns särskilt vid väsentligt högre koncentrationer av formaldehyd i inomhusluft än vad riktvärdet från WHO föreskriver.

⁴⁰ IARC International agency for research on cancer, www.iarc.fr

Legionella

Resultatet av de legionellaprover som togs i BETSI kan inte räknas upp statistiskt för hela Sverige på grund av det sätt som underurvalet gjordes. Resultatet gäller därför endast för de byggnader där legionellaprover har tagits och representerar inte hela byggnadsbeståndet.

I flerbostadshus analyserades 71 prover, varav 14 stycken (20 %) var positiva i odling med halter mellan noll och 1 300 CFU⁴¹ per 100 ml.

I lokaler analyserades 34 prover, varav fyra stycken (12 %) var positiva i odling med halter på 3, 150, 4 600 respektive 320 000 CFU per 100 ml.

Det finns inga svenska gränsvärden för hur mycket legionellabakterier som får finnas i vattnet. En europeisk arbetsgrupp har som vägledning rekommenderat att vid resultat mellan 100 och 1 000 CFU per 100 ml bör provningen göras om och ev. åtgärder vidtas samt vid resultat över 1 000 CFU per 100 ml bör sanering genomföras.⁴²

⁴¹ CFU Colony forming units = ett mått på bakteriehalt där endast levande bakterier räknas.

⁴² European Legionnaires' Disease Surveillance Network, mer information på <http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ELDSNet/Pages/Index.aspx>

9 Skador och bristande underhåll

Omfattningen av bristande underhåll, skador och byggfel i byggnadsbeståndet och möjligheten för fastighetsägare att åtgärda dessa debatteras ofta. Genom BETSI-undersökningen finns ytterligare en källa till kunskap om vilka åtgärder som behöver göras och även vad som redan har utförts i byggnaderna.

I Bygghälsokommisionens utredning Skärpning gubbar (SOU 2002:115) konstateras att fukt och mögel fortfarande hör till en av de vanligaste orsakerna till skador på byggnader. Detta trots att kunskapen om de tekniska faktorer som leder till fuktproblem är kända och att beprövad teknik finns för att minska risken för fuktskador. Fuktskador kan också ge upphov till hälsoproblem. Det finns därför enligt Bygghälsokommisionens bedömning anledning att se över byggreglerna i denna del.

I SABO-utredningen Hem för miljoner⁴³ beskrivs förutsättningarna för rekordårens upprustningsbehov. SABO räknar med att det återstår 300 000 lägenheter att renovera i SABO-företagens bestånd. Det skulle med dagens upprustningstakt ta cirka 30 år att gå igenom alla byggnader.

Även i Industrifaktas marknadsrapport Förnyelse av flerbostadshus byggda 1961 – 75 finns uppgifter om renoveringsbehov i rekordårens bostadsbestånd (1961 – 75). Industrifaktas undersökning baseras på intervjuer med olika fastighetsägare och den visar att endast cirka 20 procent av rekordårens bostäder har moderniserats.

I Boverkets utredning Bättre koll på underhåll⁴⁴ ingår en underlagsrapport om flerbostadshusens förnyelse⁴⁵. I den rapporten har flerbostadshusbeståndets behov av förnyelse analyserats utifrån statistik från SCB om modernisering och rivning.

⁴³ *Hem för miljoner*, SABO, 2009

⁴⁴ *Bättre koll på underhåll*, Boverket, 2003, ISBN 91-7147-785-3

⁴⁵ *Flerbostadshusens förnyelse*, underlagsrapport till Bättre koll på underhåll, 2003, ISBN 91-7147-797-7

Förändringar sedan BETSI:s huvudrapport "Så mår våra hus"

Sedan projektets huvudrapport gavs ut i september 2009 har databasen över skador och bristande underhåll bearbetats och utvecklats. Det innebär att antal skador och kostnader för åtgärder har förändrats något sedan huvudrapporten.

Åtgärdsbehov framöver

Enligt BETSI har cirka 69 procent av småhusen någon typ av skada och för flerbostadshusen är det cirka 45 procent. Alla typer av skador utom bulleråtgärder ingår. De flesta skador och brister som registrerats är dock inte av allvarlig karaktär.

Kriterier

Besiktningspersonen har bedömt behovet av framtida åtgärder i byggnaderna dels genom att göra en egen bedömning dels genom att intervjua fastighetsägare/kontaktpersoner.

Skador och bristande underhåll har bedömts utifrån följande kriterier:

- Åtgärder som kostar mer än 50 000 kronor att genomföra i flerbostadshus och lokaler
- Åtgärder som kostar mer än 10 000 kronor att genomföra i småhus
- Enbart okulär besiktning, ingen förstörande provning har genomförts

Lång och kort sikt

Besiktningspersonen har bedömt om skadan bör åtgärdas snarast, inom ett till tre år eller längre fram. Med lång sikt menas brister som kan åtgärdas längre fram utan att byggnadens användning påverkas nämnvärt.

Osäkerheten i bedömningen är dock ganska stor. Det är svårt att i efterhand avgöra om bedömningen gjorts utifrån hur allvarlig skadan är eller utifrån när fastighetsägaren avser att utföra åtgärden. I många fall har inget tidsperspektiv angivits och då har Boverket gjort en egen bedömning.

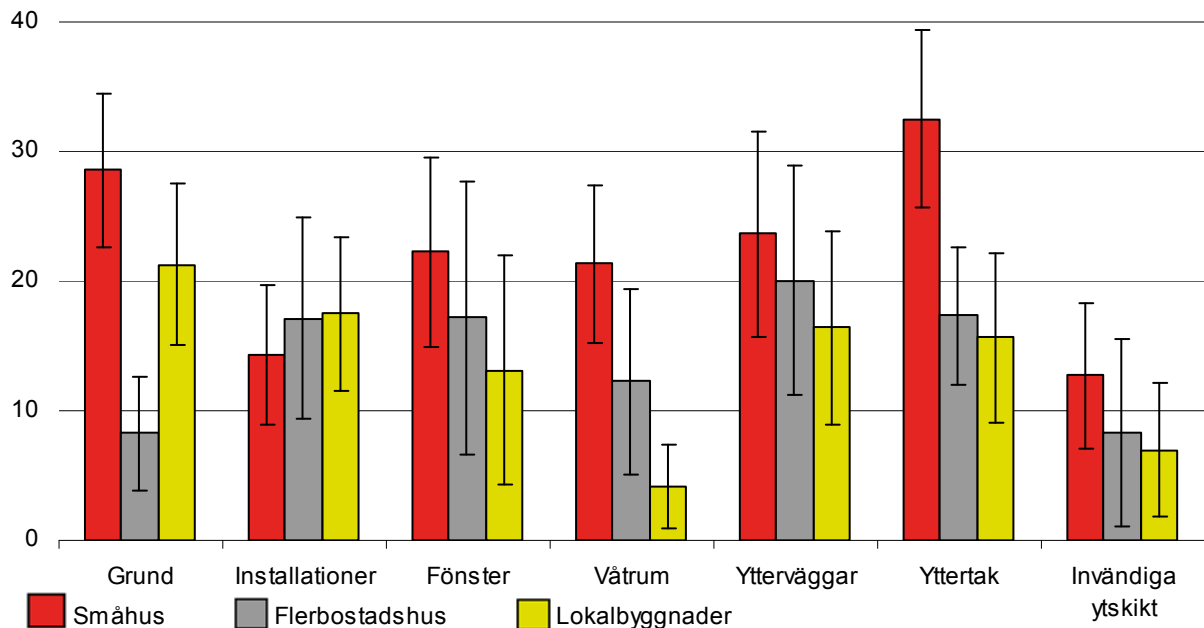
Skador och bristande underhåll som behöver åtgärdas framöver

Nedan visas hur stor andel småhus, flerbostadshus och lokaler som har skador på följande byggnadsdelar:

- Grund: grundkonstruktion och stomme,
- Installationer: el/värme/ventilation/vatten/avlopp,
- Fönster: fönster/dörrar,
- Våtrum,
- Ytterväggar: fasad/fasadkompletteringar och balkonger,
- Yttertak: tak utvändigt och vind,
- Invändiga ytskikt: invändiga ytskikt/snickerier/inredning/trappor.

Figur 9.1 Andel småhus, flerbostadshus och lokaler med skadade byggnadsdelar

Andel skador i %



Typ av skador och brister

Skador och bristande underhåll som har hittats i BETSI är till största del av mindre allvarlig karaktär, exempelvis:

- Grund: sprickor i källarväggar, fukt i oinredda källare
- Installationer: ombyggnad av ventilationssystem, byte av element
- Fönster och dörrar: byte/renovering av fönster
- Våtrum: byte av badkar och handfat
- Ytterväggar: ommålning av fasader
- Yttertak: omläggning av tak på grund av mindre läckage
- Invändiga ytskikt: renovering av kök, omtapetsering, byte av golvmattor

Orsaker till skador och bristande underhåll

Orsaker kan vara lossnande delar, vattenläckage, ytskador utan läckage, kraftig utseendeförändring, deformationer, bristfällig dränering, sättningsskador, korrosionsskador, sprickor och mekaniska skador m.m.

Fuktskador som kan orsaka inomhusmiljöproblem

Fuktskador som kan orsaka inomhusmiljöproblem analyseras särskilt utifrån om det finns mögellukt i byggnaden samt hög fukthalt och/eller mögelpåväxt i kryppgrund eller vind.⁴⁶ Mögellukt, hög fuktnivå eller mögelskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön finns i 38 ± 8 procent

⁴⁶ I rapporten *God bebyggd miljö – utvärdering av delmål för fukt och mögel – resultat från projektet BETSI* analyseras fuktskadorna mer ingående.

av småhusen, 13 ± 5 procent av flerbostadshusen och 23 ± 9 procent av lokalerna.

Åtgärder mot buller inomhus

Åtgärder mot inomhusbuller har analyserats särskilt i BETSI utifrån byggnadernas konstruktion.⁴⁷ Åtgärder mot buller i inomhusmiljön är beräknade utifrån vilka byggnader som inte uppfyller kravet för befintliga byggnader och bör alltså räknas som en brist.

Skolor och förskolor

Eftersom skolor och förskolor inte ingår i BETSI-undersökningen används resultatet från Energimyndighetens undersökning STIL2⁴⁸, delstudien om analys av inomhusmiljö och byggnadsteknisk status.

Kostnader för att åtgärda skador och bristande underhåll

Privatekonomisk kalkyl

I de ekonomiska beräkningarna av kostnader för att åtgärda skador och bristande underhåll ingår endast den privatekonomiska investeringskostnaden (material- och arbetskostnader exklusive moms) för åtgärden. Det är alltså vad det skulle kosta fastighetsägaren att låta utföra åtgärden som redovisas.

- Inga nuvärdesberäkningar har gjorts och åtgärderna förutsätts bli utförda vid samma tidpunkt.
- Samhällsekonomiska kostnader för t.ex. hälso- och säkerhetsrisker finns inte med.
- Framtida drift- och underhållskostnader för byggnaderna finns inte med i kalkylerna och kan påverka resultatet både positivt och negativt.
- Resonemang om hur åtgärderna kan komma till stånd tas inte upp.

Direkta och indirekta kostnader

Förutom material- och lönekostnader ingår direkta kostnader och indirekta kostnader i den slutliga kostnaden för åtgärden.

- Direkta kostnader - Semesterersättning, sjuklönekostnader, etc.
- Indirekta kostnader – resor, traktamenten, bodar, inhägnader, verktyg, hälsovård, försäkringar, vatten, el etc.

⁴⁷ God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål om buller inomhus – resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

⁴⁸ Energimyndigheten, *Energianvändning & inomhusmiljö i skolor och förskolor*, ER 2007:11

Kostnader för åtgärder

Kostnadsuppgifter från två beräkningsföretag (REPAB AB⁴⁹, Wikells byggberäkningar AB⁵⁰) och ett konsultföretag (WSP⁵¹) har tagits in och sammanställts av Boverket. Även egna kontakter, särskilda undersökningar (enstegstätade putsade fasader), uppgifter från Internet, STIL2⁵² etc. har använts som jämförelse. Boverket har därefter gjort en sammanvägning av alla ovanstående kostnader (exklusive moms), se detaljeringsgraden i bilaga 2.

Varje åtgärd har analyserats och kvantifierats av besiktningspersonal eller, om uppgift saknats, av Boverket utifrån besiktningspersonalens uppgifter om skadan och i kommentarer till protokollet, ritningar, bilder etc. I många fall har det ändå varit svårt att få fram uppgifter om hur stor skadan är eller hur den bör åtgärdas. Slutresultatet har då nåtts genom diskussion med både interna och externa experter.

Totala kostnader för att åtgärda skador och bristande underhåll i BETSI och STIL2 samt bulleråtgärder i BETSI

Den totala kostnaden 255 – 363 miljarder kronor fördelar sig enligt följande:

- Skador och bristande underhåll 227 – 307 miljarder kronor
- Underhållskostnader i skolor och förskolor 3 – 5,8 miljarder kronor, från STIL2-undersökning.
- Bulleråtgärder (25 – 50 miljarder kronor), se fördjupningsrapport⁵³.

Kostnader för skador och bristande underhåll i BETSI-undersökningen

Att åtgärda skador och bristande underhåll som hittats i BETSI-undersökningen skulle sammanlagt kosta 267±40 miljarder kronor om de utfördes direkt. I småhusen skulle kostnaden bli 186±28 miljarder, i flerbostadshusen 65±27 miljarder, och i lokaler 16±6 miljarder. Siffrorna skiljer sig något från de som presenterade i huvudrapporten ”Så mår våra hus”⁵⁴ eftersom databasen har förbättrats sedan den publicerades.

⁴⁹ www.repab.se

⁵⁰ www.wikells.se

⁵¹ www.wspgroup.com

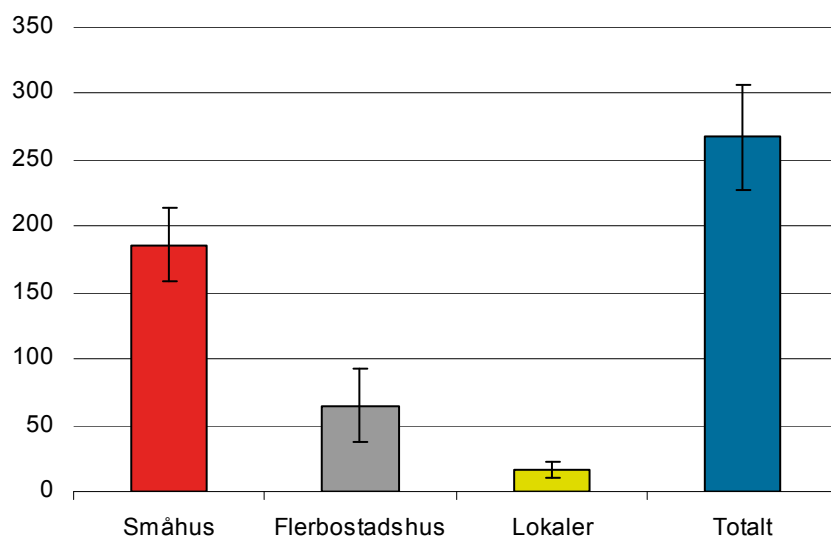
⁵² Energimyndigheten, *Energianvändning & innemiljö i skolor och förskolor*, ER 2007:11

⁵³ God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål om buller inomhus – resultat från projektet BETSI, Boverket 2010

⁵⁴ Så mår våra hus – redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m., Boverket 2009

Figur 9.2 Totala kostnader för att åtgärda skador på samtliga byggnader

Miljarder kr



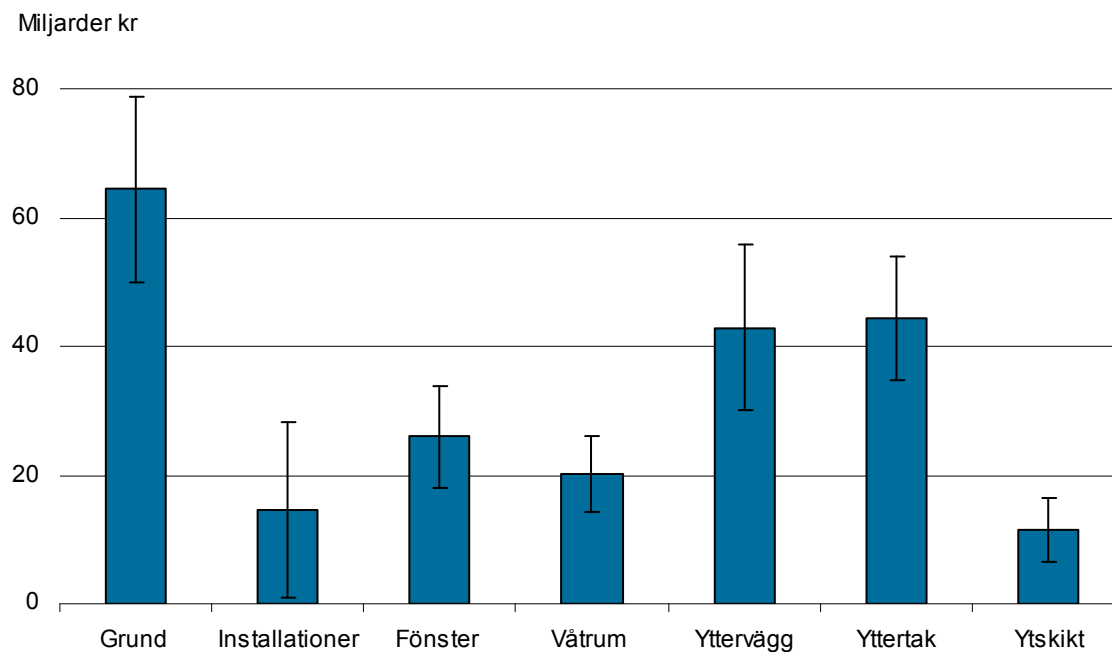
Jämförelse

Som jämförelse är underhålls- och reparationskostnaden för flerbostadshus och lokaler i snitt cirka 150 kr/ m² och år eller cirka 50 miljarder kronor per år enligt SCB:s statistik för 2007. Om även småhusen och skolorna räknas med blir summan cirka 100 miljarder kronor per år.

Kostnader för skador och brister som behöver åtgärdas på kort sikt

Med kort sikt menas i denna undersökning skador och brister som måste åtgärdas snarast/akut eller inom ett till tre år för att inte byggnadens användning ska påverkas. Bedömningen av om det är en skada som ska åtgärdas på kort sikt är gjord av besiktningspersonerna och kan betyda att skadan är av allvarlig karaktär eller att fastighetsägaren planerar att utföra åtgärden snarast eller inom ett till tre år. Osäkerheten i kostnadsuppskattningen är i vissa fall mycket stor, men kostnadsuppskattningen är högst sannolikt en underskattning. I kostnaderna ingår alla identifierade skador och brister, förutom bulleråtgärder och underhåll i skolor och förskolor.

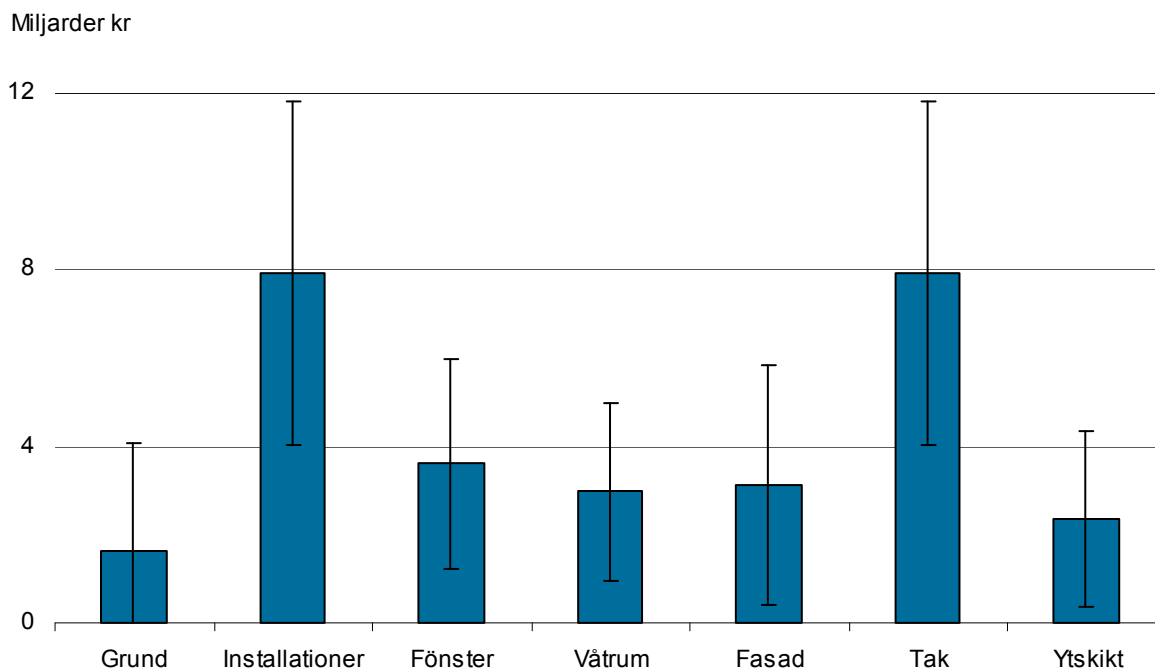
Figur 9.3 Totala kostnader för skador (inklusive fuktskador, men exklusive bulleråtgärder) som behöver åtgärdas på kort sikt.



Kostnader för skador och brister som behöver åtgärdas på lång sikt

Med lång sikt menas i denna undersökning skador och brister som kan åtgärdas längre fram utan att byggnadens användning påverkas nämnvärt. Osäkerheten är även här mycket stor och här tillkommer även en trolig underskattning eftersom det är svårt att bedöma vad som behöver göras längre fram. I kostnaderna ingår alla skador, förutom bulleråtgärder och underhåll i skolor och förskolor.

Figur 9.4 Totala kostnader för skador som behöver åtgärdas på lång sikt.



Kostnader för fuktskador som kan orsaka inomhusmiljöproblem

Den totala kostnaden för att åtgärda fuktskador som kan påverka inomhusmiljön i småhus, flerbostadshus och lokaler uppgår till 100 ± 20 miljarder kronor. I huvudrapporten Så mår våra hus beräknas kostnaden för fuktskador till 72 ± 24 miljarder kronor. Förändringen beror på att alla fuktskador på vindar och våtrum inte var med i första redovisningen i BETSIs huvudrapport.

Kostnader för åtgärder mot inomhusbuller

Bulleråtgärder beräknas kosta 25 – 50 miljarder kronor (investeringskostnader) att åtgärda och finns analyserade i rapporten *God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för buller inomhus – resultat från projektet BETSI*.⁵⁵

Kostnader för skador och bristande underhåll i skolor och förskolor

I Energimyndighetens undersökning STIL2 inventerades underhållsbehovet för åtgärder i skolor och förskolor som översteg 50 000 kr för klimatskal, inneklimatproblem och invändiga fuktskador som behöver åtgärdas inom 5 år. 76 skolor och 40 förskolor ingick i bedömningen.

⁵⁵ *God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för buller inomhus – resultat från projektet BETSI*. Boverket 2010.

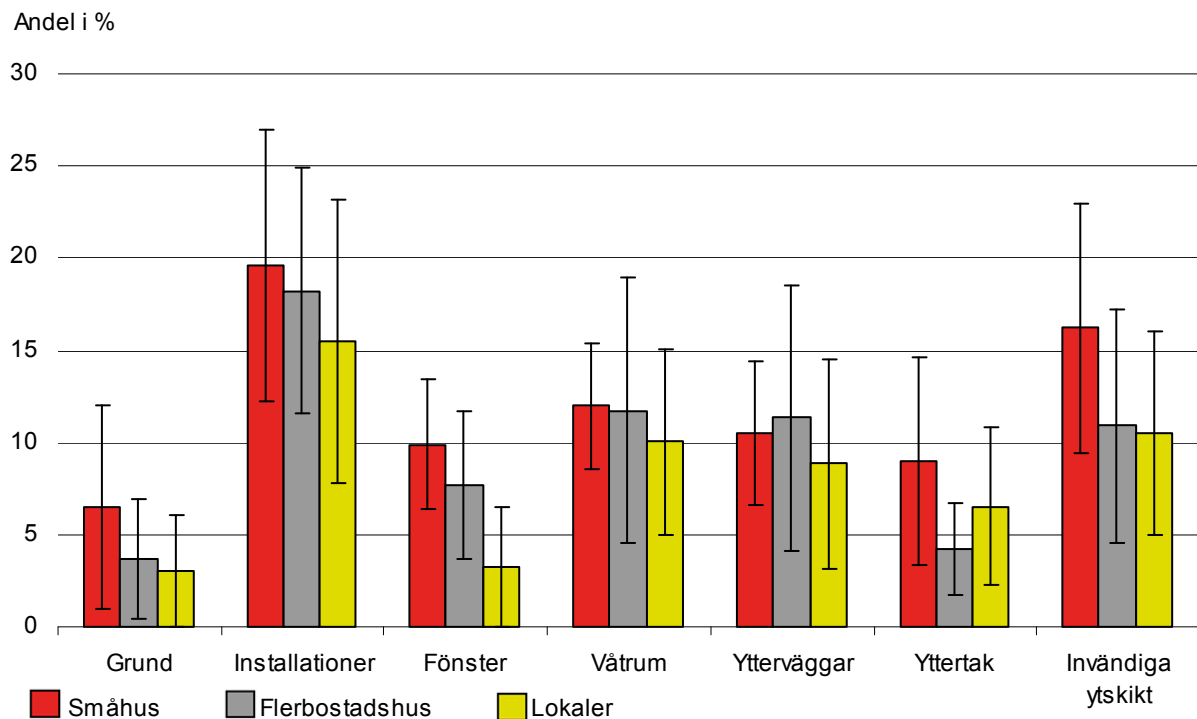
Åtgärder som utförts de senaste tre åren

I BETSI finns uppgifter om vilka åtgärder som gjorts i byggnaderna de senaste tre åren räknat från när besiktningen utfördes, och vad det kostade. Åtgärden ska ha överstigit 50 000 kr för flerbostadshus och 10 000 kr för småhus för att räknas med, men det kan ibland vara svårt att uppskatta kostnaden beroende på om åtgärden delats upp i delåtgärder etc. I många fall saknades uppgifter om omfattning av åtgärden och kostnad i protokollet och då har Boverket i efterhand gjort en bedömning.

Energibesparande och standardhöjande åtgärder har, när det är uppenbart, rensats bort eftersom de inte kategoriseras som skador eller bristande underhåll. I delrapporten om energi analyseras energibesparande åtgärder mer detaljerat.

Nedan visas hur stor andel av byggnaderna som åtgärdats de senaste tre åren. Det visar inte vad som gjorts eller omfattningen av åtgärden. Sådana uppgifter finns i BETSIs databas, men har inte analyserats i denna rapport.

Figur 9.5 Andel småhus, flerbostadshus och lokaler där en byggnadsdel åtgärdats de senaste tre åren

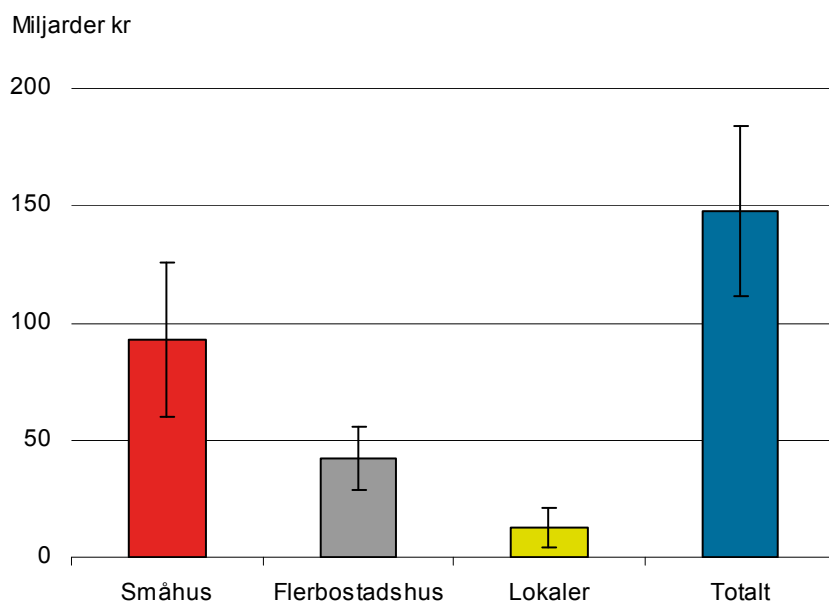


Totala kostnader för åtgärder som utförts de senaste tre åren

I figur 9.6 visas den totala kostnaden för redovisade åtgärder som utförts de senaste tre åren i småhus, flerbostadshus och lokaler. I småhus är den totala uppvärmda golvarean cirka 301 miljoner m² vilket ger en ungefär-

lig underhållskostnad på 70 – 130 kr/ m² och år. I flerbostadshus är den totala uppvärmda golvarean cirka 237 miljoner m² vilket ger en ungefärlig underhållskostnad på 40 – 75 kr/ m² och år. Det är troligen en för låg siffra vid jämförelse med statistik från SABO som säger 76 – 160 kr/ m² BOA.

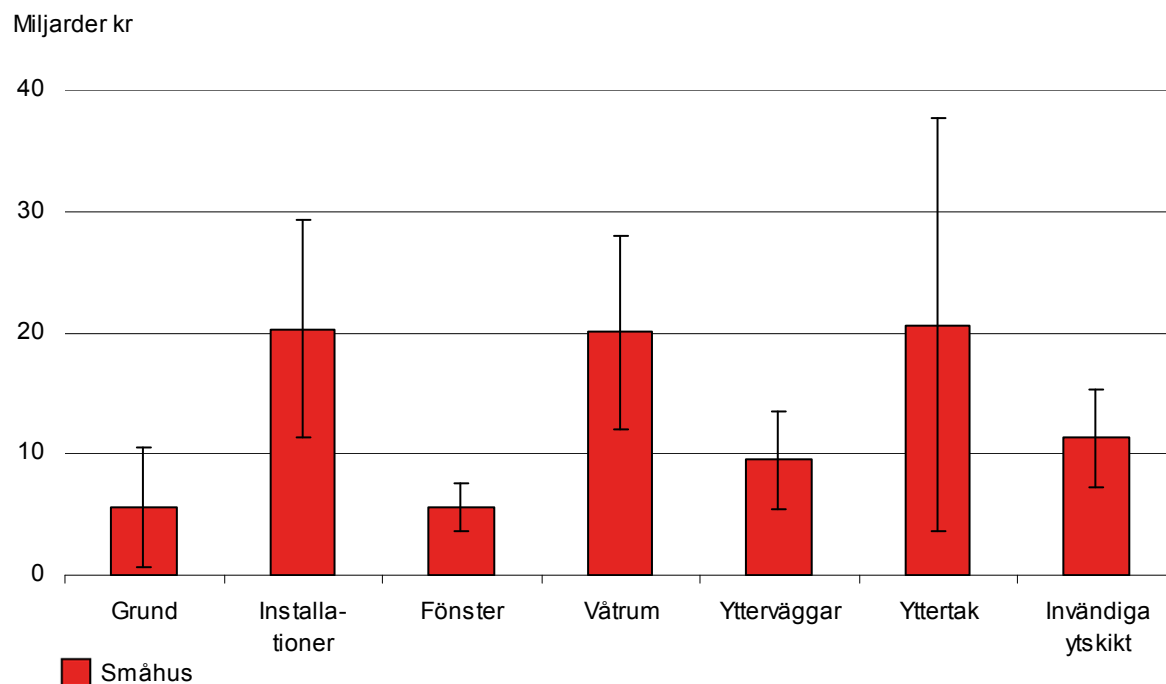
Figur 9.6 Totala kostnader för åtgärder som utförts de senaste tre åren på småhus, flerbostadshus och lokaler.



Småhus

I figuren nedan visas kostnader för åtgärder som utförts på olika byggnadsdelar i småhus de senaste tre åren.

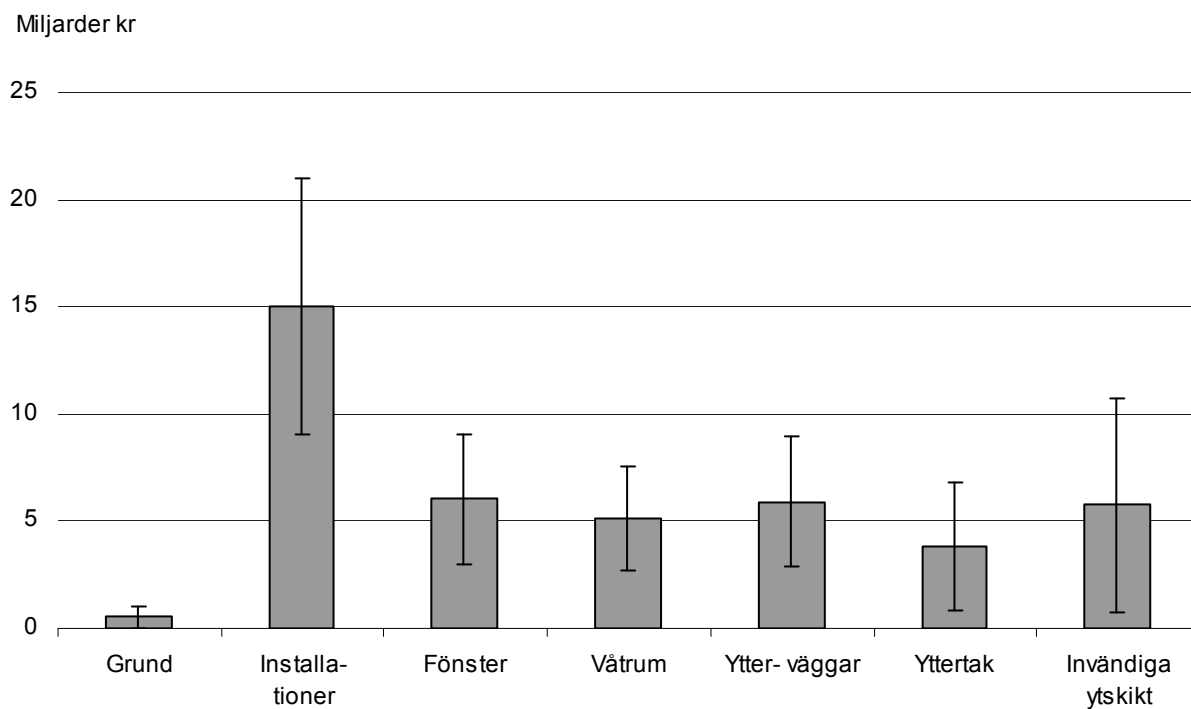
Figur 9.7 Kostnad per byggnadsdel för åtgärder som utförts de senaste tre åren på småhus.



Flerbostadshus

I figur 9.8 visas kostnad per byggnadsdel för de åtgärder som utförts de senaste tre åren i flerbostadshus.

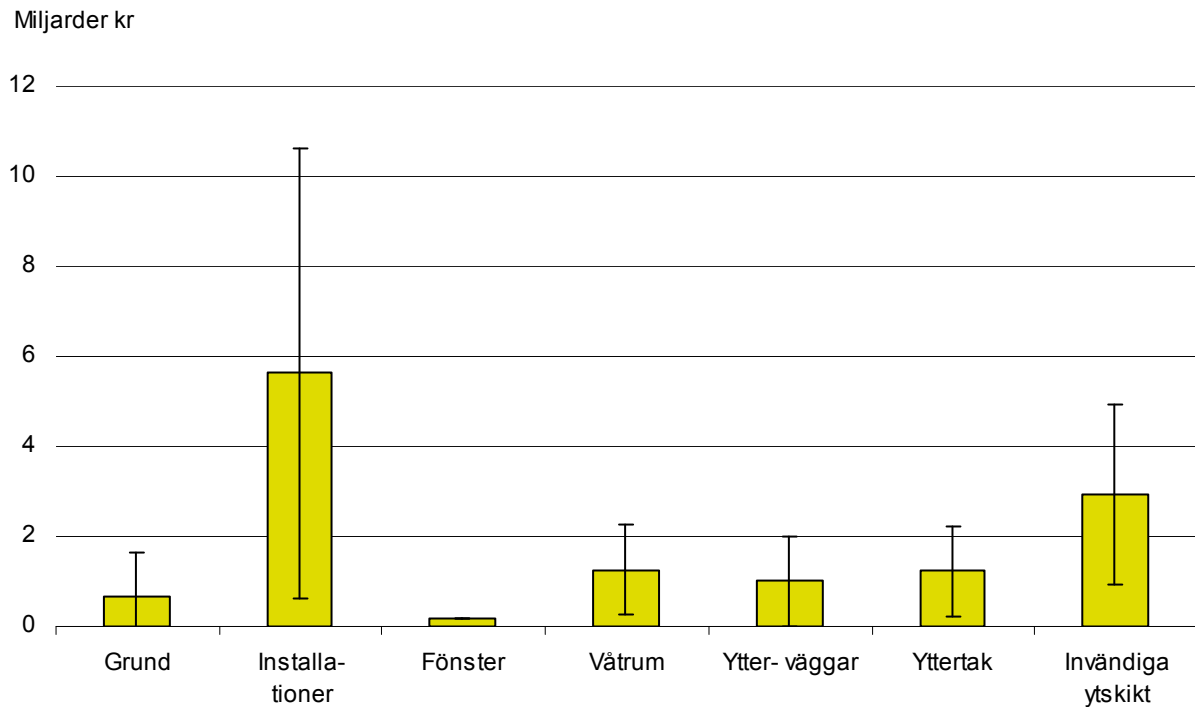
Figur 9.8 Kostnad per byggnadsdel för åtgärder som utförts de senaste tre åren i flerbostadshus.



Lokaler

I figur 9.9 visas kostnad per byggnadsdel för de åtgärder som utförts de senaste tre åren i lokaler.

Figur 9.9 Kostnad per byggnadsdel för åtgärder som utförts de senaste tre åren på lokaler.



Modernisering av byggnader

Hur många byggnader är moderniserade och vilka åtgärder har genomförts? Definitionen av begreppet moderniserad är inte enhetlig och i BETSI finns ingen samlad bedömning av om en byggnad moderniserats eller inte. Istället finns uppgifter om vissa byggnadsdelar åtgärdats.

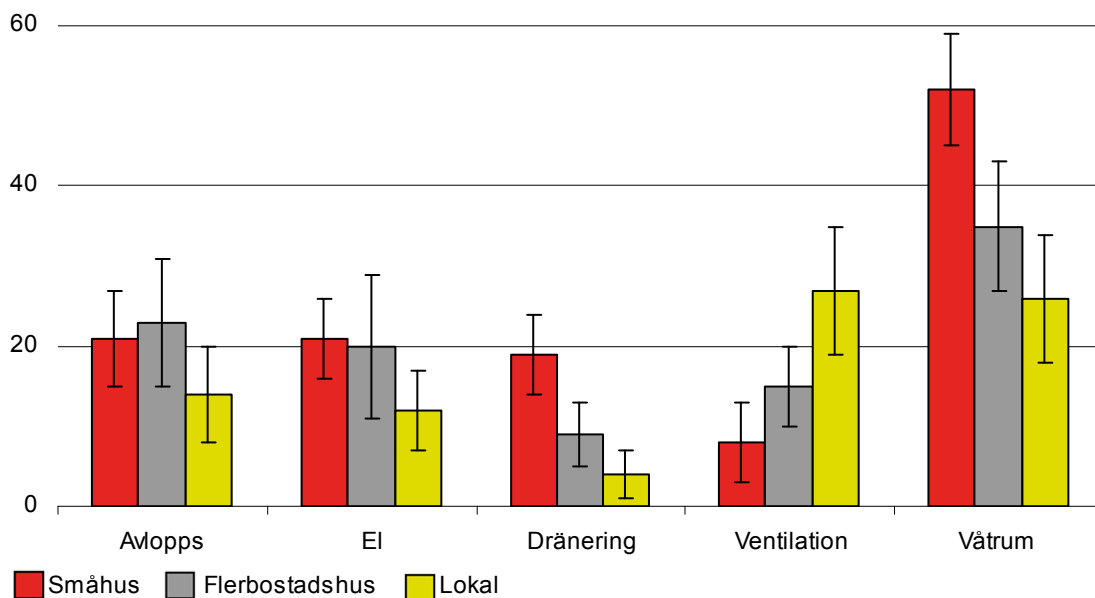
I figur 9.10 visas andel av byggnaderna som åtgärdat avloppsstammar, elledningar, dränering, ventilation och våtrum. Andel byggnader och lägenheter i nedanstående redovisning är troligen i underkant eftersom

- byggnaden kan ha bytt ägare och kunskapen om vilka åtgärder som utförts är bortglömd.
- fastighetsägaren/kontaktpersonen uppger bara åtgärder som de säkert vet har utförts.
- frågan är ofullständigt ifylld av besiktningspersonen.

I BETSI har besiktningspersonen frågat fastighetsägaren/kontaktpersonen vilka åtgärder som utförts i byggnaderna de senaste åren och vad som gjorts under hela byggnadens livslängd.

Figur 9.10 Andel småhus, flerbostadshus och lokaler där avloppsstammar, elsystem, dränering, ventilationssystem samt våtrum åtgärdats sedan byggnaden uppfördes.

Andel i %



Upprustningsbehov i rekordårens flerbostadshus

Miljonprogramshusen, eller som de också kallas rekordårens bebyggelse, byggdes mellan 1961 och 1975. Dessa hus har nu uppnått en ålder som innebär att det finns behov av upprustning. Beroende på när ett flerbostadshus är uppfört, med vilken kvalitet det är byggt och hur det har använts har dess byggnadsdelar olika lång livslängd.

Hur många byggnader och lägenheter återstår att renovera? År 2002 beräknade den så kallade BOOM-gruppen⁵⁶ vid KTH att 85 procent av miljonprogrammets lägenheter återstår att modernisera. Industrifakta gjorde en uppdaterad bedömning år 2008 att 78 procent ännu inte moderniserats och att 40 procent behöver renoveras inom de närmaste åren. En uppskattning från SABO är att 300 000 lägenheter återstår att rustas upp. De olika siffrorna beror naturligtvis på vilka åtgärder som räknas med, är det bara de allra mest nödvändiga eller även energieffektiviseringar, bättre ventilation etc?

I BETSI finns ingen övergripande bedömning av om en lägenhet har moderniserats, däremot finns uppskattningar för vissa delar av byggnaden. Nedan redovisas uppgifter från BETSI om lägenheter i flerbostadshus byggda 1961 – 1975, dvs rekordårens bostäder, samt en jämförelse med BOOM-gruppen uppgifter från 2002. I bilaga 2 finns även uppgift om antal och andel byggnader där byggnadsdelarna åtgärdats.

⁵⁶ Forskargrupp för ombyggnadsfrågor vid Arkitekturskolan, KTH

Tabell 9.11 Ungefärligt antal lägenheter byggda under rekordåren 1961 – 1975, där dränering, elinstallationer, avloppsstammar, våtrum och ventilation har åtgärdats, samt en jämförelse med BOOM-gruppens beräkningar från 2002. Konfidensintervall har inte beräknats.

Byggnadsdel	BETSI Antal lgh	BOOM-gruppen (2002) Antal lgh
Dränering	25 000	Ingen uppgift
El	50 000	50 000
Avlopp	108 000	80 000
Våtrum	200 000	110 000
Ventilation	190 000	75 000

10 Felkällor

Det är viktigt att tolka resultaten från BETSI med hänsyn till felkällor. Felen kan vara slumpmässiga⁵⁷ eller systematiska.

Ett systematiskt fel i en mätning eller beräkning beror på att informationen är felaktig på ett förutsägbart sätt. Systematiska fel kan upptäckas vid kontroller och minskas genom att noggrannheten i mätningar förbättras.

I detta avsnitt beskrivs möjliga källor till fel i undersökningen.

Fel i besiktningsunderlaget (protokoll, ritningar med mera)

Ojämn kvalitet på underlag i form av felaktiga eller otydliga protokoll, ritningar med mera kan ha medfört att besiktningspersonal har missförstått frågorna i protokollen och instruktionerna och gjort olika tolkningar. Innan besiktningarna påbörjades samlades all besiktningspersonal för en tvådagars gemensam genomgång av frågor och mätningar, men det förekommer ändå feltolkningar. På grund av tidsbrist gjordes heller ingen gemensam uppföljning, förutom via telefon och e-post.

När ritningar och teknisk beskrivning saknats har besiktningspersonerna varit tvungna att uppskatta t.ex. areor och konstruktionen av ytterväggar. Dessa uppskattningar baseras på besiktningspersonens kompetens och erfarenhet. Besiktningspersoner har gjort högst olika uppskattningar för till synes likartade byggnader.

Ritningar och teknisk beskrivning var av dålig kvalitet eller saknades helt för cirka 40 procent av byggnaderna i undersökningen, se även figur 1.2.

⁵⁷ Se Statistiska urval och metoder i Boverkets projekt BETSI, Boverket 2010

Fel vid besiktningarna

Frågorna i protokollen har besvarats av besiktningspersonen med hjälp av kontaktpersonen, fastighetsägaren etc.

I många fall är svaren fel eller saknas helt. Det beror till största delen på tidsbrist eller att besiktningspersoner inte har erfarenhet och kompetens för denna typ av besiktningar. Fel vid besiktningarna kan ha orsakats av besiktningspersonal eller uppgiftslämnare. Boverket hade otydliga krav vid upphandlingen av besiktningarna vilket gjorde det svårt att i efterhand få alla moment utförda på ett tillfredsställande sätt utan extra kompensation till företagen. Besiktningstiden per byggnad var förhållandevis kort, särskilt för större och komplicerade byggnader, vilket kan ha medfört fel.

Snö och dåligt väder vid vissa besiktningar kan ha gjort att uppgifter om skador och bristande underhåll saknas eller är bristfälliga.

Boverket har låtit genomföra kontrollbesiktningar i 13 flerbostadshus och 8 småhus för att kvalitetssäkra resultatet. Skillnaden mellan svaren är i vissa fall stora. Kontrollbesiktningarna har utförts av erfaren besiktningspersonal och de har haft längre tid på sig att genomföra besiktningarna.

Fel vid beräkning av skadors omfattning

Antal skador och åtgärdskostnader är troligen underskattade. Det beror bland annat på hur besiktningarna genomförts och på besiktningspersonernas kompetens för denna typ av besiktningar.

Genom att jämföra kostnader för skador vid kontrollbesiktningar med ordinarie besiktningar går det att få en uppfattning om hur stor underskattningen av skador är. En jämförelse visar att i kontrollbesiktningarna finns fler och mer ingående beskrivna skador. Skillnaden är dock så stor och varierad att det inte går att uttala sig om omfattningen. Skillnaden beror troligen på att de som utfört kontrollbesiktningarna har haft längre tid på sig och varit erfarna besiktningspersoner, som exempelvis i större utsträckning än de som utförde ordinarie besiktningar uppskattat framtida behov av stambyten etc.

I vissa fall kan skador och brister vara överskattade eftersom beloppsgränserna 50 000 kronor i flerbostadshus och 10 000 kronor i småhus är svåra att bedöma i förväg. Ibland kan en brist vara uppdelad i flera åtgärder (exempelvis åtgärder i en krypgrund), där varje delåtgärd kostar mindre än minsta belopp att åtgärda. Byggnader som är vanskötta eller dåligt underhållna kan vara underrepresenterade eftersom fastighetsägaren kan ha tackat nej till att delta i undersökningen. Detta är dock svårt att belägga eftersom en bortfallsanalys inte kunnat genomföras på grund av sekretess.

Besiktningen var okulär och ingen förstörande provning genomfördes, förutom vid specialundersökningen av putsade odränerade fasader. Dolda skador är därför underskattade i materialet.

I stora byggnader, främst lokaler, har besiktningspersonerna inte hunnit eller haft möjlighet att undersöka hela byggnaden. Två lägenheter per

flerbostadshus skulle besiktats, men det var inte alltid möjligt på grund av svårigheter att få tillträde.

Besiktningspersonerna har i vissa fall slarvat vid besiktningarna och till exempel inte besvarat alla frågor eller mätt fel areor. I några fall har till och med fel byggnad besiktats.

Flera uppgifter kommer från intervjuer med kontaktpersoner, exempelvis förvaltare. Den intervjuade personen kan ha haft dålig kunskap om byggnaden och vad som behöver eller har åtgärdats.

Omfattningen av skador och brister har varit dåligt ifyllda och har i efterhand fått korrigeras av Boverket. Det medför tolkningar av vilka åtgärder som ska utföras och i vilken omfattning.

Fel vid beräkning av åtgärds kostnader

Kostnader för att åtgärda skador och brister är beräknade som ett medelvärde av flera ingångsvärden.

Kostnaderna är beräknade utifrån att åtgärderna utförs var för sig. Samordningsvinster som uppstår om flera åtgärder utförs på en byggnad på samma gång finns därför inte med.

Brister i databasen

Boverket har lagt mycket tid på att i efterhand kvalitetssäkra svaren genom att mäta om areor, läsa kommentarer till besiktningarna, titta på bilder och ritningar etc. De byggnader i undersökningen som statistiskt sett motsvarar flest antal byggnader i landet, har specialgranskats/mäts och korrigerats i databasen.

Fastighetsägarna har fått kopior på besiktningsresultatet och många har korrigerat felaktiga svar. Trots detta saknas många svar och det finns svar som inte är korrekta.

Besiktningsunderlag som använts vid besiktningar har i vissa fall inte skickats tillbaka till Boverket av besiktningsföretagen. Likaså finns inte foton på alla byggnader. Detta gör efterarbetet med rättningar och kontroller svårare.

Litteraturförteckning

Bygg vattenskadesäkert – VASKA visar vägen. Byggforskningsrådet 2000.

Bättre koll på underhåll, Boverket, 2003

ELIB-rapport nr 4, TN:39 Mätning av innetemperatur.
Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

ELIB-rapport nr 7, TN:30 Bostadsbeståndets inneklimat.
Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

ELIB-rapport nr 6, TN:29 Bostadsbeståndets tekniska egenskaper, Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

Energi i bebyggelsen – tekniska egenskaper och beräkningar – resultat av projektet BETSI. Boverket 2010

Energianvändning & innemiljö i skolor och förskolor, Energimyndigheten. ER 2007:11

Energistatistik för småhus 2008, ES 2009:07, Statens energimyndighet

Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI, Boverket oktober 2009

Flerbostadshusens förnyelse, underlagsrapport till Bättre koll på underhåll, Boverket 2003

Förnyelse av flerbostadshus byggda 1961-1975, Industrifakta, 2008

Förutsättningar för omvandlingar från lokaler till bostäder, Marie Frid och Emma Wickberg, Examensarbete nr 5341/07, Lunds Tekniska Högskola

God bebyggd miljö – utvärdering av delmål för god inomhusmiljö – resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

God bebyggd miljö – Utvärdering av delmål för fukt och mögel – resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål om buller inomhus – resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

Hem för miljoner – förutsättningar för upprustning av rekordårens bostäder, SABO, 2009

Skydd i hemmet - resultat från enkätundersökningen, NCO 2006:4. Räddningsverket 2006

Stadsluft – en bok om luften i våra tätorter, Naturvårdsverket, 1991

Statistiska urval och metoder i Boverkets projekt BETSI. Boverket 2010.

Reparationsbehov i bostäder och lokaler, Meddelande M84:10. Statens institut för byggnadsforskning, Tolstoy och Svennerstedt, 1984.

Taksäkerhet – resultat från projektet BETSI. Boverket juni 2010.

Så mår våra hus – redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m. Boverket 2009

Vattenskadeundersökningen 2005, VVS-Installatörerna 2005

Bilaga 1 Skador - åtgärder

I tabellerna nedan visas de åtgärder som kostnadsberäknats i BETSI. Åtgärdernas omfattning och kostnad har beräknats för varje enskild byggnad. Kostnaderna redovisas inte i denna rapport, men har tagits fram utifrån underlag från bland annat REPAB AB, Wikells Byggberäkningar AB och WSP samt övriga kontakter.

EI/VVS
Ackumulatortank 1000 l värmevatten
Asbetsanering värmerör
Biobädd småhus
Borra brunn
Byte av styr- och regler
Byte avloppspump
Byte avloppsstammar totalt
Byte avloppsstammar totalt, till fastighetsgräns
Byte belysning trapphus, butik eller bassäng
Byte cirkulationspump till radiatorkrets eller golvvärmekrets i flerbostadshus till pump
Byte cirkulationspump värme
Byte elinstallationer
Byte elradiator
Byte expansionskärl slutet
Byte fjärrvärmväxlare, VS och VV, mindre än 150 kW
Byte fjärrvärmväxlare, VS och VV, tub <150 lgh (<400kW)
Byte fläktaggregat
Byte hiss
Byte kompressor värmepump
Byte kylmaskin i ishockeyhall på 670 m ²
Byte kylmaskin i lokal
Byte ledningsnät vatten
Byte oljebrännare
Byte radiatorer
Byte termostater på befintliga radiatorer
Byte trekammarbrunn
Byte tryckstyrd pump till radiatorsystem 5000 m ²
Byte varmvattenberedare
Byte VVC-pump

Byte värmeledningar + radiatorer
Byte värmepanna
Byte värmepump
Byte värmeväxlare, VS och VV
Demontering av oljetank
Elpatron 9 kW
Inreglering av värmesystem
Installation av enskilda fläktar
Installation av fjärrvärme från olja
Installation av ventilationssystem (från F till FTX), lokal
Installation berg/jord värmepump flerbostadshus/kontor
Installation bergvärmepump villa
Installation elmätare
Installation frekvensomvandlare
Installation frånluftsvärmepump flerbostadshus/kontor
Installation frånluftsvärmepump villa
Installation jordfelsbrytare
Installation jordvärmepump villa
Installation luft-luftvärmepump
Installation pelletsbrännare
Installation takfläkt mer än 4 lgh, mindre än 8
Installation takfläkt många fler än 8 lgh
Installation takfläkt småhus
Installation/byte köksfläkt småhus
Installation/byte uteluftsvärmepump
Installation/byte uteluftsvärmepump flerbostadshus
Installera frånluftsystem småhus inkl uteluftsventiler
Isolering och beklädnad av befintlig varmvattenberedare
Montera in uteluftsventiler
Ny undercentral för 20 lgh
Ny undercentral för 50 lgh
Ny undercentral småhus
Nytt FTX småhus/lgh
Ombyggnad av ventilationssystemet
Ombyggnad pumpgrop
Omjustering ventilationssystem
Relining avloppsstammar totalt
Renovering aggregat med roterande växlare
renovering befintliga fläktar med byte av ventilation och pumpar
Renovering hiss
Rensning avloppsrör

Rensning ventilationskanaler
Reparation av röckanal
Reparation av värmesystem
Reparation frånluftsvärmepump villa
Tappvattentank 2000 l
Värmeåtervinning FTX inklusive kanaler

Tak
Byta takfot
Byta överhängande tak
Byte av bärläkt, ströläkt och underlagspapp, m ²
Byte av papptak, m ²
Byte av takpannor (betong), m ² + bärläkt, ströläkt och underlagspapp, m ²
Byte av takpannor (tegel) + bärläkt, ströläkt och underlagspapp, m ²
Byte korrugerat plasttak
Byte plattor skiffertak, m ²
Byte plåttak
Byte plåttak (galvad bandtäckt)
Byte plåttak (koppar)
Byte plåttak (profilerad aluminium)
Byte skorstenshuv plåt, styck
Byte tak asbestcement
Byte takbrunnar, styck
Byte takfönster, takluckor, styck
Byte taksäkerhetsanordningar, m
Byte vasstak
Byte vindskivor
Monteranockband
Målning plåt (koppar, aluminium, galvad, m ²)
Ombyggnad tak
Renovering gummiduktak
Reparation papptak, m ²
Reparation plåttak
Reparation skorsten tegel, styck
Reparation tak med takpannor inklusive byte av underlagstak
Strykning med asfaltmassa papptak, m ²
Ta bort påväxt
Ta upp vindslucka, inspektionsmöjlighet
Tilläggsisolering ovansida vindsbjälklag

Tätning av vindsbjälklag
Tätningar av takbrunnar, stosar
Uppstolpat papptak med ny taktäckning , m ²

Fasad
Borttagning balkong och montering av ny balkong, styck
Byte av fasad med fibercement, laminatskivor, m ²
Byte av träfasad, m ²
Byte balkongräcke
Byte plåtfasad, m ²
Byte stuprör, hängrännor, vindskivor, fönsterbleck, m
Demontering av eternitfasad
Droppleck mellan natursten och fasad
Klottersanering
Lagning betongfasad, m ²
Lagning sockel, m ²
Målning balkong ovansida/undersida, styck
Målning betongfasad, m ²
Målning plåtfasad, m ²
Målning putsad fasad, m ²
Målning tak- och fönsterkompletteringar, m
Målning träfasad, m ²
Ny yttertrappa
Omfogning, m
Ommurning av tegelytor, m ²
Ommurning fönsterbalkar tegelfasad, m ²
Omputsning fasad, m ²
PCB-sanering fogar, m
Renovering balkong, styck
Reparation av underliggande puts och ytskiktsbyte, m ²
Tilläggsisolering tegelfasad
Åtgärd av enstegstätad träregelfasad
Åtgärda fuktskadad skalmurtegelyttvägg

Fönster
Byte fönster
Byte garageport
Byte glas fönster
Byte isolerruta fönster
Byte ytterdörr
Lagning, reparation av fönster

Målning fönster
Plåtinklädnad fönster
Renovera ytterdörr

Grund
Avfuktare
Bjälklag ovan krypgrund åtgärdas
Bjälklag ovan källare åtgärdas
Byta bärande balkar i krypgrund
Dränering krypgrund
Dränering källare
Dränering platta på mark
Förstärkning av källarmur alt ny källarmur
Isolering av blindbotten, styck
Krypgrunden åtgärdas (ventilationsöppningar, fuktskydd etc), styck
Klimatåtgärder i källare
Manuell rensning
Marklutning
Ny lucka till krypgrund
Ny membranisolering i gata ovan garage
Ny plastfolie i krypgrund
Nytt terassbjälklag
Putsa och åtgärda sprickor i källarvägg
Rensa dagvattenledningar
Syllbyte
Tilläggsisolering krypgrundsbjälklag
Undertrycksventilation i krypgrund, styck
Varmgrund
Värmare med styrning i krypgrund, styck
Åtgärd skadad betongplatta pga saltinträngning
Åtgärd uppreglad/flytande golvkonstruktion (platta i källare)
Åtgärd uppreglad/flytande golvkonstruktion (platta på mark)
Åtgärda invändigt uppreglad källarvägg
Åtgärda limmad plastmatta

Ytskikt invändigt
Bullerdämpande åtgärder innerväggar
Byte av plastmattor/linoleum/textilgolv/laminat, m ²
Byte cementmosaikgolv, klinkergolv, naturstensgolv, m ²

Byte innerdörrar
Byte köksinredning + renovering
Byte trappa
Byte trägolv, m ²
Justering golvbjälklag av trä, m ²
Lagning och målning trappa trä, styck
Mögelsanering tak och väggar invändigt, m ²
Nya vitvaror i kök
Nya ytskikt tak och väggar invändigt, m ²
Nytt låssystem
Reparation cementmosaikgolv, klinkergolv, naturstensgolv, m ²
Reparation trägolv, m ²
Slipning trägolv, m ²
Torkning vattenskada

Våtrum
Byte golvbrunn
Byte sanitetsporslin våtrum (badkar, WC-stol, tvättfat, blandare)
Ny våtrumsmatta golv eller vägg, m ²
Nya tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp
Nytt tätskikt och kakel/klinker, m ²
Ommålning väggar och tak våtrum, m ²
Torkning vattenskada
Totalrenovering våtrum (tätskikt, ytmaterial, sanitetsporslin, ommålning tak)
Utbyte av skadade golvdelar, nytt tätskikt och ytmaterial, m ²
Utbyte av skadade vägghälgdelar, nytt tätskikt och ytmaterial, m ²

Bilaga 2 Tabeller

I bilaga 2 finns tabeller som utgör underlag för de diagram som presenteras i rapporten. Det finns också tabeller som inte motsvaras av diagram i denna rapport, men där statistiken ändå kan vara intressant att ta del av.

Konfidensintervall

Konfidensintervall med 95 % konfidensnivå är beräknade av SCB och anges med $\pm$ efter värden i tabellerna. Konfidensintervallen med 95-procentig konfidensnivå beräknas genom följande formel: punktskattning $\pm 1,96 \cdot$ medelfelsskattning. (Ett beräknat konfidensintervall som innefattar negativa värden, när sådana inte kan finnas, avspeglar att både punktskattningen och medelfelsskattningen är mycket osäkra.)

Statistiskt osäkra siffror/skattningar

Om antalet observationer är för litet eller konfidensintervallet för långt, bedöms skattningarna vara alltför osäkra, vilket markeras med parenteser i tabellen.

Sveriges byggnader

Antal byggnader

Antal lokalbyggnader enligt BETSI samt uppvärmd volym och uppvärmd golvarea.

Lokalbyggnader	Antal 1000-tal	Uppvärmd vo- lym (10^6 m ³)	Uppvärmd area (10^6 m ²)
Kontor, hotell, restaurang	24	131 ± 46	49 ± 17
Vård	13	79 ± 23	31 ± 9
Bad, sport och idrott, kultur, allmän- na	9	27 ± 12	7 ± 3
Totalt*	47	244 ± 51	89 ± 19

*Avrundning till hela miljontal och tusental gör att totalen och summan av delarna skiljer sig åt.

Tabell till figur 2.1. Antal småhus enligt BETSI och ELIB samt uppvärmd volym och uppvärmd golvarea enligt BETSI.

Byggår	ELIB (10^3) Antal hus	BETSI (10^3) antal hus	BETSI(10^6 m ³ /m ²) Volym	A _{temp}
-60	850	846	345	146
61-75	499	500	192	82
76-85	346	313	104	44
86-95		154	44	19
96-05		77	26	11
Totalt***	1 695	1 888	713	301

I ELIB ingår byggnader uppförda 1976-1988.

***Avrundning till hela miljontal och tusental gör att totalen och summan av delarna skiljer sig åt.

Tabell till figurerna 2.2 och 2.3 Antal flerbostadshus och lägenheter enligt BETSI och ELIB samt uppvärmd volym och uppvärmd golvarea enligt BETSI.

Byggår	ELIB (10^3)		BETSI (10^3)		BETSI(10^6 m ³ /m ²)	
	Antal hus	Antal lgh	antal hus	Antal lgh	Volym	A _{temp}
-60	84	1111	77	1031	247	99
61-75	29	698	32	768	185	76
76-85	12*	192	12	130	35	12
86-95			31	364	95	38
96-05			12	102	28	11
Totalt***			165	2396	588	238

* I ELIB ingår byggnader uppförda 1976-1988.

***Avrundning till hela miljontal och tusental gör att totalen och summan av delarna skiljer sig åt.

Lägenhetsstorlekar

Andel lägenheter med en viss lägenhetsstorlek i % redovisat per byggnadsår. (Inga konfidensintervall har beräknats.)

Antal rum/ byggår	-60	61-75	76-85	86-95	96-05	Totalt	Jmf BETSI Enkät
1	23	19	4	8	14	20	23
2	40	30	38	46	29	36	35
3	28	38	37	29	32	33	29
4	7	11	18	15	19	10	10
≥ 5	2	2	3	3	5	2	4
Totalt	100	100	100	100	100	100	100

Upplåtelseform

Tabell till figur 2.4. Upplåtelseform småhus

Byggår	Upplåtelseformer	Antal	
		1000-tal	Andel (%)
-60	Bostadsrätt	0 ± 0	0 ± 0
	Hysesrätt	(53 ± 47)	6 ± 6
	Äganderätt	793 ± 47	94 ± 6
61-75	Bostadsrätt	(6 ± 8)	1 ± 2
	Hysesrätt	(2 ± 2)	0 ± 0
	Äganderätt	492 ± 11	98 ± 2
76-85	Bostadsrätt	(26 ± 19)	8 ± 6
	Hysesrätt	(9 ± 9)	3 ± 3
	Äganderätt	278 ± 21	89 ± 7
86-95	Bostadsrätt	38 ± 22	25 ± 14
	Hysesrätt	16 ± 10	11 ± 6
	Äganderätt	99 ± 21	64 ± 14
96-05	Bostadsrätt	(8 ± 6)	11 ± 9
	Hysesrätt	(2 ± 3)	3 ± 4
	Äganderätt	63 ± 7	87 ± 9
Totalt	Bostadsrätt	78 ± 33	4 ± 2
	Hysesrätt	82 ± 47	4 ± 2
	Äganderätt	1727 ± 58	91 ± 3

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 2.5. Upplåtelseform flerbostadshus

Byggår	Upplåtelseformer	Antal	
		1000-tal	Andel (%)
-60	Bostadsrätt	21 ± 7	27 ± 10
	Hysesrätt	56 ± 16	73 ± 10
61-75	Bostadsrätt	9 ± 4	28 ± 12
	Hysesrätt	23 ± 6	72 ± 12
76-85	Bostadsrätt	4 ± 2	33 ± 14
	Hysesrätt	8 ± 3	67 ± 14
86-95	Bostadsrätt	11 ± 8	35 ± 22
	Hysesrätt	20 ± 10	65 ± 22
96-05	Bostadsrätt	(9 ± 12)	72 ± 29
	Hysesrätt	3 ± 2	(28 ± 29)
Totalt	Bostadsrätt	54 ± 18	33 ± 10
	Hysesrätt	111 ± 24	67 ± 10

() statistiskt osäkert

Byggnadstyp

Tabell till figur 2.6 Byggnadstyp småhus

	Andel (%)
Friliggande	82 ± 4
Kedjehus	6 ± 2
Parhus	3 ± 1
Radhus	9 ± 2

Andel friliggande småhus fördelat per byggår

Byggår	Andel (%)
-60	95 ± 2
61-75	73 ± 9
76 - 85	72 ± 9
86 - 95	54 ± 12
96 - 05	85 ± 9

Tabell till figur 2.7 Byggnadstyp flerbostadshus

	Andel (%)
Lamellhus	41 ± 10
Flerbostadsvilla	25 ± 12
Punkthus	8 ± 3
Skivhus	8 ± 3
Loftgångshus	7 ± 4
Radhus	3 ± 3
Annat	8 ± 4

Våningsplan*Antal våningsplan i flerbostadshus och småhus*

Antal våningar	Småhus Andel (%)	Flerbostadshus Andel (%)
1	20 ± 3	5 ± 3
2	49 ± 6	20 ± 4
3	30 ± 6	22 ± 4
4	1 ± 1	30 ± 4
5		7 ± 1
6		6 ± 2
7		5 ± 1
8		2 ± 1
9		2 ± 1
10		1 ± 0
11		0,3 ± 0,2
12		0,2 ± 0,1
13		0,1 ± 0,1
14		(0,1 ± 0,1)
15		(0 ± 0)
16		(0 ± 0)
17		0 ± 0
18		(0 ± 0)
19		(0 ± 0)
() Statistiskt osäkert		

Avfallsutrymme

Tabell till figur 2.9 och 2:10. Avstånd till avfallsutrymme i flerbostadshus, antal lägenheter

Byggår		Antal(1000-tal)	Andel (%)
-60	mindre än 10 m	601 ± 157	58 ± 15
	10 - 50 m	391 ± 164	38 ± 15
	mer än 50 m	(40 ± 37)	4 ± 4
	Totalt	1032 ± 230	
61 - 75	mindre än 10 m	461 ± 101	60 ± 12
	10 - 50 m	210 ± 88	27 ± 11
	mer än 50 m	(97 ± 84)	13 ± 11
	Totalt	768 ± 158	
76 - 85	mindre än 10 m	74 ± 24	57 ± 14
	10 - 50 m	46 ± 22	35 ± 13
	mer än 50 m	(10 ± 9)	8 ± 7
	Totalt	130 ± 34	
86 - 95	mindre än 10 m	167 ± 71	46 ± 21
	10 - 50 m	127 ± 103	35 ± 21
	mer än 50 m	(71 ± 89)	20 ± 22
	Totalt	364 ± 153	
96-05	mindre än 10 m	78 ± 39	77 ± 17
	10 - 50 m	(20 ± 20)	19 ± 18
	mer än 50 m	(4 ± 6)	4 ± 6
	Totalt	102 ± 44	
Totalt	mindre än 10 m	1380 ± 216	58 ± 9
	10 - 50 m	794 ± 228	33 ± 10
	mer än 50 m	222 ± 125	9 ± 5

() Statistiskt osäkert

Byggteknik

Grundläggning

Tabell till figur 3.1. Kombinationer av grundläggning, antal och andel av totala antalet byggnader

	Småhus		Flerbostadshus		Lokaler	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Krypgrund	533 ± 137	28 ± 7	15 ± 14	9 ± 8	8 ± 8	17 ± 15
Källare	589 ± 99	31 ± 5	86 ± 17	52 ± 9	19 ± 6	42 ± 12
Platta på mark	456 ± 98	24 ± 5	45 ± 13	27 ± 6	9 ± 3	21 ± 6
Krypgrund/ källare	195 ± 72	10 ± 4	7 ± 5	4 ± 3	4 ± 2	9 ± 5
Krypgrund/ platta på mark	(34 ± 52)	(2 ± 3)	(0 ± 0)	(<1 ± <1)	(1 ± 1)	(3 ± 3)
Källare/ platta på mark	78 ± 32	4 ± 2	13 ± 9	8 ± 5	4 ± 2	8 ± 4
Krypgrund/ källare/ platta på mark	(3 ± 3)	(<1 ± <1)	(0 ± 1)	(<1 ± <1)	(0 ± 0)	(1 ± 1)
() Statistiskt osäkert						

Tabell till figur 3.3. Total area för krypgrundsbjälklag i miljoner m²

Byggår		Area 10 ⁶ m ²
Småhus	-60	38,2 ± 11,2
	61-75	12,3 ± 5,8
	76-85	9,0 ± 4,3
	86-95	7,9 ± 1,9
	96-05	2,4 ± 0,8
	Totalt	69,8 ± 14,1
Flerbostadshus	-60	(1,9 ± 1,7)
	61-75	(1,8 ± 1,6)
	76-85	(0,2 ± 0,3)
	86-95	(1,2 ± 2,1)
	96-05	(1,4 ± 2,6)
	Totalt	6,5 ± 3,9
Lokalbyggnader	Kontor	1,2 ± 0,7
	Vård	1,8 ± 1,1
	Allmän	(0,7 ± 1)
	Totalt	3,6 ± 1,7
Samtliga byggnader		79,9 ± 15,1
() Statistiskt osäkert		

Tabell till figurerna 3.4 och 3.5 Total area för platta på mark/källargolv i miljoner m^2

	Byggår	Area $10^6 m^2$
Småhus	-60	42,6 ± 11,3
	61-75	43,0 ± 6,5
	76-85	24,5 ± 5,4
	86-95	6,3 ± 1,5
	96-05	5,7 ± 0,9
	Totalt	122,1 ± 13,2
Flerbostadshus	-60	24,8 ± 5,7
	61-75	17,8 ± 4,3
	76-85	4,8 ± 0,9
	86-95	12,1 ± 4,9
	96-05	2,3 ± 0,7
	Totalt	61,8 ± 10,6
Lokalbyggnader	Kontor	14,9 ± 4,5
	Vård	8,8 ± 2,7
	Allmän	4,7 ± 1,8
	Totalt	30,3 ± 5,3
Samtliga byggnader		214,4 ± 18,5

Fasadmaterial

Tabell till figur 3.6. Fasadmaterial på småhus och flerbostadshus, miljoner m^2

	Småhus Antal miljon m^2	Flerbostadshus Antal miljon m^2
Trä	163 ± 26	14 ± 5
Plåt	(6 ± 6)	5 ± 2
Tegel	53 ± 11	43 ± 11
Skivor	(5 ± 5)	4 ± 3
Puts	(21 ± 15)	41 ± 11
Övriga material	(9 ± 7)	4 ± 2

Vindskonstruktion

Tabell till figur 3.7, 3.8 och 3.9. Area horisontellt vindsbjälklag, miljoner m^2

	Byggår	Area $10^6 m^2$
Småhus	-60	55,8 ± 8,7
	61-75	45,0 ± 6,6
	76-85	27,7 ± 3,4
	86-95	13,1 ± 1,2
	96-05	5,6 ± 0,9
	Totalt	147,1 ± 13,8
Flerbostadshus	-60	22,3 ± 4,5
	61-75	18,7 ± 4,2
	76-85	4,6 ± 0,9
	86-95	12,4 ± 5,2
	96-05	3,6 ± 2,7
	Totalt	61,6 ± 10,1
Lokalbyggnader	Kontor	12,9 ± 3,6
	Vård	10,4 ± 3
	Allmän	3,2 ± 1,8
	Totalt	28,3 ± 5,1
Samtliga byggnader		237,1 ± 19,2

Takform

Tabell till figur 3.10. Takform på småhus och flerbostadshus (andel)

	Småhus Andel (%)	Flerbostadshus Andel (%)	S+F Andel (%)
Horisontal	1,3 ± 0,8	1,5 ± 0,8	1,3 ± 0,8
Mansard	7 ± 5,6	4,3 ± 3,9	6,8 ± 5,1
Motfall	(0,2 ± 0,3)	6,1 ± 3,3	0,7 ± 0,4
Pulpet	4,6 ± 2,4	3,5 ± 1,8	4,5 ± 2,2
Sadel	83,8 ± 6,8	73,8 ± 7,3	83 ± 6,5
Säteri	(0,1 ± 0,1)	(0,1 ± 0,2)	0,1 ± 0,1
Valmat	2,8 ± 1,5	10,4 ± 5,5	3,4 ± 1,4
Annat	(0,1 ± 0,2)	(0,4 ± 0,5)	(0,2 ± 0,2)
() Statistiskt osäkert			

Taklutning

Tabell till figur 3.11. Antal miljoner m² takyta med viss taklutning samt en jämförelse med ELIB

Taklutning	Samtliga byggnader Antal miljoner m ²	småhus + flerbostadshus Antal miljoner m ²	ELIB Antal miljo- ner m ²
0 – 3 °	9.1 ± 3.4	6.5 ± 2.7	12.0
4 - 14°	56.8 ± 15.2	46.7 ± 14.0	25.0
> 15 °	343.0 ± 18.5	318.7 ± 18.0	294.0

Takmaterial

Tabell till figur 3.12. Antal miljoner m² av respektive takmaterial

Takmaterial	Småhus Antal miljoner m ²	Flerbostadshus Antal miljoner m ²
Tegel	67 ± 21	14 ± 6
Betong	128 ± 19	30 ± 10
Takpapp	18 ± 9	13 ± 4
Stålplåt	35 ± 15	24 ± 11
Aluminium	12 ± 14	0 ± 0
Annanplåt	16 ± 11	3 ± 2
Övriga material	11 ± 6	2 ± 1

Fönsterarea

Tabell till figurerna 3.13, 3.14 och 3.15. Fönsterarea för småhus, flerbostadshus och lokaler i miljoner m^2

Total area för fönster		
	Byggår	Area $10^6 m^2$
Småhus	-60	20,1 ± 3,1
	61-75	11,0 ± 1
	76-85	6,3 ± 0,4
	86-95	2,9 ± 0,4
	96-05	2,0 ± 0,3
	Totalt	42,3 ± 3,2
Flerbostadshus	-60	11,9 ± 2
	61-75	9,2 ± 2,2
	76-85	1,7 ± 0,4
	86-95	4,5 ± 1,9
	96-05	2,1 ± 1,2
	Totalt	29,4 ± 4,9
Lokalbyggnader	Kontor	4,4 ± 1,5
	Vård	2,6 ± 0,8
	Allmän	0,5 ± 0,3
	Totalt	7,8 ± 1,8
Samtliga byggnader		79,4 ± 6,6
() Statistiskt osäkert		

Fönsterarea i olika väderstreck för alla byggnadstyper, m^2 och %

Småhus					
	Norr	Söder	Väster	Öster	Totalt
Andel (%)	22	28	25	25	100
Area (miljoner m^2)	9,1	11,8	10,6	10,8	42
Flerbostadshus					
	Norr	Söder	Väster	Öster	Totalt
Andel (%)	21	25	28	26	100
Area (miljoner m^2)	6,2	7,5	8,4	7,7	30
Lokal					
	Norr	Söder	Väster	Öster	Totalt
Andel (%)	24	26	25	25	100
Area (miljoner m^2)	1,67	1,82	1,75	1,78	7

Energi

Tabell till figur 4.1 och 4.2. Uppvärmad golvarea i småhus, flerbostadshus och lokaler, miljoner m²

Total uppvärmd golvarea

	Byggår	Area miljoner m ²
Småhus	– 60	145,6± 22,4
	61-75	81,8± 6,6
	76-85	44,4± 2,4
	86-95	18,8± 1,4
	96-05	10,6± 0,8
	Totalt	301,2± 24,6
Flerbostadshus	– 60	98,5± 18,6
	61-75	75,6± 16,6
	76-85	14,3± 2,9
	86-95	37,8± 14,9
	96-05	11,5± 5,2
	Totalt	237,7± 38,8
Lokalbyggnader	Kontor	48,9± 16,9
	Vård	30,8± 9,1
	Allmän	6,6± 2,8
	Totalt	89,0± 19,3
Samtliga byggnader		627,9± 55,8

Tabell till figur 4.3 och 4.4. Genomsnittliga U-värden för ytterväggar

Genomsnittligt U-värde ytterväggar

	Byggår	W/(m ² ·K)
Småhus	– 60	0,47± 0,15
	61-75	0,31± 0,03
	76-85	0,21± 0,02
	86-95	0,17± 0,01
	96-05	0,20± 0,03
	Totalt	0,36± 0,08
Flerbostadshus	– 60	0,58± 0,07
	61-75	0,41± 0,07
	76-85	0,33± 0,17
	86-95	0,22± 0,03
	96-05	0,20± 0,05
	Totalt	0,44± 0,05
Lokalbyggnader	Kontor	0,51± 0,07
	Vård	0,39± 0,09
	Allmän	0,31± 0,07
	Totalt	0,43± 0,06
Samtliga byggnader		0,39± 0,06

Tabell till figurerna 4.5 och 4.6. Genomsnittliga U-värden för horisontellt vindbjälklag

	Byggår	W/(m ² ·K)
Småhus	-60	0,29± 0,04
	61-75	0,21± 0,02
	76-85	0,15± 0,01
	86-95	0,12± 0,01
	96-05	0,12± 0,01
	Totalt	0,22± 0,02
Flerbostadshus	-60	0,36± 0,07
	61-75	0,20± 0,04
	76-85	0,17± 0,02
	86-95	0,15± 0,04
	96-05	0,13± 0,04
	Totalt	0,24± 0,04
Lokalbyggnader	Kontor	0,30± 0,06
	Vård	0,25± 0,08
	Allmän	0,19± 0,03
	Totalt	0,26± 0,06
Samtliga byggnader		0,23± 0,02

U-värden för fönster

Tabell till figurerna 4.9 – 4.11. Genomsnittligt U-värde för fönster i småhus, flerbostadshus och lokaler

	Byggår	W/(m ² K)
Småhus	-60	2,3 ± 0,08
	61-75	2,3 ± 0,09
	76-85	2,0 ± 0,04
	86-95	1,9 ± 0,05
	96-05	1,9 ± 0,07
	Totalt	2,2 ± 0,05
Flerbostadshus	-60	2,2 ± 0,07
	61-75	2,2 ± 0,08
	76-85	2,0 ± 0,09
	86-95	1,8 ± 0,21
	96-05	2,0 ± 0,07
	Totalt	2,1 ± 0,07
Lokalbyggnader	Kontor	2,4 ± 0,12
	Vård	2,0 ± 0,09
	Allmän	2,2 ± 0,16
	Totalt	2,2 ± 0,11
Samtliga byggnader		2,2 ± 0,04

Tabell till figur 4.15. Huvudsakligt bränsle i förbränningspanna

	Andel (%)
El	16 ± 8
Gas	(3 ± 4)
Olja	10 ± 5
Pellets	23 ± 15
Ved, flis, spån	48 ± 20
Annat	(<1 ± 0)
() Statistiskt osäkert	

Tabell till figur 4.16. Typ av värmepump

	Småhus Andel (%)	Flerbostadshus Andel (%)	Lokal Andel (%)
Bergvärme	32 ± 10	44 ± 23	37 ± 18
Frånluft	15 ± 3	39 ± 24	20 ± 13
Uteluft	50 ± 8	(16 ± 28)	32 ± 19
Övrigt	4 ± 3	1 ± 1	10 ± 10
() Statistiskt osäkert			

Ventilation

Tabell till figur 5.1. Typ av ventilationssystem i småhus. Andel per byggår.

Byggår	Självdrag Andel (%)	F-system Andel (%)	FT System Andel (%)	FTX system Andel (%)	FVP-system Andel (%)
-60	97 ± 2	2 ± 2	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
61-75	88 ± 8	8 ± 6	(1 ± 1)	(4 ± 4)	0 ± 0
76-85	23 ± 9	39 ± 8	4 ± 4	29 ± 13	5 ± 4
86-95	11 ± 5	23 ± 9	(4 ± 4)	39 ± 8	24 ± 13
96-05	11 ± 5	42 ± 8	(6 ± 9)	6 ± 4	36 ± 9
Totalt	72 ± 3	13 ± 2	1 ± 1	9 ± 3	4 ± 1
() Statistiskt osäkert					

Tabell till figurerna 5.3 och 5.4. Andel av flerbostadshus och lokaler med godkänd, delvis godkänd eller inte godkänd obligatorisk ventilationskontroll (OVK)

Byggår/ Lokaltyp	OVK		
	Andel Ja	Andel Nej	Andel Delvis
-60	52 ± 17	38 ± 16	10 ± 16
61-75	82 ± 10	17 ± 10	0 ± 0
76-85	67 ± 20	33 ± 20	1 ± 1
86-95	56 ± 21	42 ± 21	2 ± 2
96-05	72 ± 15	27 ± 15	0 ± 0
Totalt	61 ± 10	34 ± 10	5 ± 8
Kontor, butik, restaurang	36 ± 17	52 ± 17	13 ± 8
Vård	73 ± 12	19 ± 10	8 ± 6
Allmän, Kultur, Bad och Sport	29 ± 21	68 ± 24	3 ± 4
Lokaler	44 ± 14	46 ± 15	9 ± 5

Miljö- och hälsostörande ämnen

Tabell till figur 6.1. Andel småhus och flerbostadshus där det förekommer asbest.

	Byggår	Andel (%)
Småhus	-60	56 ± 12
	61-75	50 ± 12
	76-85	7 ± 6
	Totalt	40 ± 7
Flerbostadshus	-60	69 ± 12
	61-75	75 ± 14
	76-85	(12 ± 12)
	Totalt	48 ± 8

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 6.2. Andel småhus och flerbostadshus där det förekommer ozonnedbrytande gaser.

	Byggår	Andel (%)
Småhus	-60	6 ± 6
	61-75	3 ± 3
	76-85	2 ± 2
	Totalt	5 ± 3
Flerbostadshus	-60	(6 ± 7)
	61-75	13 ± 13
	76-85	15 ± 11
	Totalt	
Lokaler	Totalt	16 ± 6

() Statistiskt osäkert

Tabell till figurerna 6.3 och 6.4. Andel småhus och flerbostadshus där blå lättbetong konstaterat eller troligen finns samt där besiktningspersonen svarat vet ej.

	Byggår	Troligt	Vet ej	Ja, konstaterad
Småhus	-60	0,3 ± 0,3	11,6 ± 8,2	5,3 ± 3,5
	61-75	3,6 ± 3,3	22,5 ± 10,1	12,1 ± 10
	76-85	0 ± 0	7,9 ± 7,8	(0,3 ± 0,7)
	86-95	0 ± 0	0,7 ± 1,5	0 ± 0
Flerbostadshus	-60	7,8 ± 5,4	26,7 ± 10,6	14,3 ± 15,2
	61-75	30,9 ± 13,1	27,1 ± 9,3	8,5 ± 4,4
	76-85	(0,2 ± 0,4)	(4,7 ± 5,5)	(0,1 ± 0,1)
	86-95	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
() Statistiskt osäkert				

Inomhus

Andel byggnader med tre våningar eller fler som saknar hiss

Tabell till figur 7.1. Andel byggnader med tre våningar eller fler som saknar hiss.

	Byggår	Andel (%)
Flerbostadshus	-60	66 ± 20
	61 - 75	52 ± 15
	76 - 85	14 ± 12
	86 - 95	(3 ± 5)
	96 - 05	(3 ± 6)
	Totalt	45 ± 11
() Statistiskt osäkert		

Hur många hissar är inte besiktade?

Tabell till figur 7.2. Antal och andel ej besiktade hissar i flerbostadshus och lokaler

	Byggår	Antal	Andel (%)
Flerbostadshus	-60	(1800 ± 1900)	(11 ± 11)
	61-75	(600 ± 600)	(9 ± 9)
	76-85	(500 ± 700)	(19 ± 18)
	86-95	(900 ± 1000)	(8 ± 9)
	96-05	(200 ± 200)	(5 ± 6)
	Totalt	4 100 ± 2300	10 ± 5
Lokal	Kontor	1 500 ± 900	18 ± 12
	Vård	(1300 ± 1700)	21 ± 22)
	Allmänna	(400 ± 700)	55 ± 55)
	Totalt	3 200 ± 2100	19 ± 11
Samtliga		7 300 ± 3100	12 ± 5
() Statistiskt osäkert			

Tillgänglighet

Tabell till figur 7.3. Byggnader som är omöjligt att komma fram till från gatan eller närmast angöringsplats, utan att passera några trappsteg.

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	713 ± 69	84 ± 8
	61 - 75	428 ± 25	86 ± 5
	76 - 85	266 ± 27	85 ± 9
	86 - 95	141 ± 8	92 ± 5
	86 - 95	59 ± 9	80 ± 12
	Totalt	1607 ± 80	85 ± 4
Flerbostadshus	-60	66 ± 17	86 ± 9
	61 - 75	30 ± 7	(94 ± 8)
	76 - 85	12 ± 2	100 ± 0
	86 - 95	31 ± 11	99 ± 1
	86 - 95	(12 ± 12)	(100 ± 1)
	Totalt	152 ± 26	92 ± 4
Lokal	Kontor	21 ± 6	90 ± 9
	Vård	11 ± 4	93 ± 7
	Allmänna	(9 ± 8)	(95 ± 8)
	Totalt	43 ± 13	92 ± 6
Totalt S, F och L		1802 ± 86	86 ± 4
() Statistiskt osäkert			

Tabell till figur 7.4. Byggnader där det är möjligt att komma in i byggnaden utan att passera trappsteg

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	(25 ± 24)	3 ± 3
	61 - 75	110 ± 48	22 ± 10
	76 - 85	46 ± 31	15 ± 10
	86 - 95	34 ± 13	22 ± 9
	86 - 95	18 ± 9	24 ± 13
	Totalt	233 ± 81	12 ± 4
Flerbostadshus	-60	(21 ± 15)	27 ± 16
	61 - 75	(20 ± 5)	62 ± 11
	76 - 85	8 ± 2	68 ± 14
	86 - 95	23 ± 11	75 ± 21
	86 - 95	(11 ± 12)	90 ± 11)
	Totalt	83 ± 26	51 ± 10
Lokal	Kontor	13 ± 4	57 ± 14
	Vård	11 ± 3	87 ± 11
	Allmänna	(6 ± 6)	61 ± 17
	Totalt	31 ± 9	67 ± 8
Totalt S, F och L		347 ± 83	17 ± 4
() Statistiskt osäkert			

*Andel och antal byggnader med hiss som har plats för en rullstol
(hissmått cirka 110x140 cm)?*

	Byggår	Antal 1000-tal	Andel (%)
Flerbostadshus	-60	9 ± 5	11 ± 7
	61-75	4 ± 2	13 ± 7
	76-85	3 ± 1	23 ± 11
	86-95	11 ± 6	36 ± 17
	96-05	4 ± 1	30 ± 29
	Totalt	30 ± 8	18 ± 5
Lokaler	Kontor	8 ± 4	32 ± 13
	Vård	6 ± 2	53 ± 17
	Allmänna	(<1 ± <1)	(3 ± 4)
	Totalt	16 ± 5	34 ± 8
Samtliga byggnader		46 ± 10	2 ± 0
() Statistiskt osäkert			

Byggnader där det går att nå hela byggnaden (småhus och flerbostadshus) utan att behöva passera nivåskillnad/använda några trappsteg

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	(58 ± 45)	7 ± 5
	61 - 75	118 ± 40	24 ± 8
	76 - 85	67 ± 20	21 ± 6
	86 - 95	67 ± 16	44 ± 10
	86 - 95	26 ± 7	36 ± 9
	Totalt	336 ± 76	18 ± 4
Flerbostadshus	-60	50 ± 13	71 ± 16
	61 - 75	26 ± 6	87 ± 10
	76 - 85	7 ± 2	62 ± 17
	86 - 95	24 ± 11	82 ± 11
	86 - 95	(11 ± 12)	(94 ± 9)
	Totalt	118 ± 21	77 ± 8
Totalt S, F		454 ± 79	22 ± 4
() Statistiskt osäkert			

Går det att nå hela lägenheten utan att behöva passera nivåskillnad/använda några trappsteg?

	Byggår	Andel (%)
Flerbostadshus	-60	19 ± 9
	61-85	7 ± 3
	76-85	22 ± 11
	86-95	7 ± 4
	96-05	8 ± 5
	Totalt	13 ± 4

Tabell till figur 7.5 Antal och andel byggnader där det är inte möjligt att nå samtliga lägenheter/lokaler, t.ex. med hiss, utan att behöva använda trappa

	Byggår	Andel (%)
Flerbostadshus	-60	93 ± 5
	61 - 75	79 ± 12
	76 - 85	70 ± 14
	86 - 95	46 ± 20
	96 - 05	70 ± 28
	Totalt	78 ± 6

Våtrum

Hur stor andel småhus och lägenheter i flerbostadshus har fall mot golvbrunn i duschplats

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	791 ± 44	95 ± 5
	61 - 75	473 ± 19	96 ± 3
	76 - 85	295 ± 20	(98 ± 3)
	86 - 95	150 ± 7	(98 ± 3)
	96 - 05	71 ± 2	(100 ± 1)
	Totalt	1781 ± 56	96 ± 2
Flerbostadshus	-60	910 ± 121	90 ± 9
	61 - 75	658 ± 95	94 ± 4
	76 - 85	104 ± 28	83 ± 12
	86 - 95	320 ± 123	(91 ± 11)
	96 - 05	98 ± 42	(99 ± 1)
	Totalt	2090 ± 116	92 ± 4

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 7.6. Andel småhus och lägenheter i flerbostadshus som har rör genomföringar inom duschplatsen.

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	449 ± 110	54 ± 13
	61 - 75	206 ± 67	42 ± 14
	76 - 85	137 ± 32	45 ± 10
	86 - 95	55 ± 15	36 ± 10
	96 - 05	29 ± 7	43 ± 10
	Totalt	876 ± 170	47 ± 9
Flerbostadshus	-60	298 ± 119	30 ± 12
	61 - 75	286 ± 108	41 ± 12
	76 - 85	21 ± 13	17 ± 9
	86 - 95	17 ± 11	5 ± 4
	96 - 05	18 ± 9	18 ± 12
	Totalt	639 ± 156	28 ± 7

Tabell till figurerna 7.7 och 7.8. Andel småhus och lägenheter i flerbostadshus som har håltagningar inom duschplatsen för tvålkoppar, ledstänger etc.

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	620 ± 97	74 ± 12
	61 - 75	297 ± 65	60 ± 13
	76 - 85	190 ± 42	62 ± 13
	86 - 95	93 ± 17	63 ± 11
	96 - 05	40 ± 8	58 ± 12
	Totalt	1241 ± 156	67 ± 8
Flerbostadshus	-60	660 ± 127	65 ± 12
	61 - 75	431 ± 95	63 ± 11
	76 - 85	80 ± 23	63 ± 12
	86 - 95	220 ± 114	62 ± 18
	96 - 05	53 ± 28	58 ± 18
	Totalt	1444 ± 186	64 ± 8

Tabell till figurerna 7.9 och 7.10. Är ledningar i våtrummen dragna utanpå eller i väggen? Redovisas som andel av småhus och lägenheter i flerbostadshus per byggår.

	Byggår	Utanpåliggande Andel (%)	Inne i väggen Andel (%)
Småhus	-60	60 ± 14	40 ± 14
	61 - 75	47 ± 13	53 ± 13
	76 - 85	64 ± 10	36 ± 10
	86 - 95	78 ± 8	22 ± 8
	96 - 05	53 ± 12	47 ± 12
	Totalt	58 ± 9	42 ± 9
Flerbostadshus	-60	77 ± 10	23 ± 10
	61 - 75	71 ± 13	29 ± 13
	76 - 85	97 ± 3	3 ± 3
	86 - 95	(99 ± 2)	(1 ± 2)
	96 - 05	76 ± 12	24 ± 12
	Totalt	80 ± 6	20 ± 6

() Statistiskt osäkert

Mätningar

Tabell till figur 8.2 Inomhustemperaturer i småhus

<i>Temperatur i °C</i>	<i>Andel</i>
≤16,5	2%
17	0%
18	2%
19	5%
20	17%
21	27%
22	28%
23	14%
24	3%
≥24,5	2%

Tabell till figur 8.3 Inomhustemperatur i lägenheter i flerbostadshus

<i>Temperatur i °C</i>	<i>Andel</i>
≤16,5	0%
17	0%
18	0%
19	2%
20	6%
21	18%
22	23%
23	30%
24	16%
≥24,5	5%

Tabell till figur 8.4 Relativ luftfuktighet i småhus, fördelning

<i>Relativ luftfuk- tighet RH %</i>	<i>Andel</i>
15-19,99	0%
20-24,99	5%
25-29,99	21%
30-34,99	32%
35-39,99	24%
40-44,99	9%
45-49,99	5%
50-54,99	2%
55-59,99	2%

Tabell till figur 8.5 Relativ luftfuktighet i lägenheter i flerbostadshus, fördelning

<i>Relativ luftfuktighet RH %</i>	<i>Andel</i>
15-19,99	0,5%
20-24,99	10,6%
25-29,99	32,4%
30-34,99	40,9%
35-39,99	10,6%
40-44,99	4,7%
45-49,99	0,3%
50-54,99	0,0%
55-59,99	0,1%

Tabell till figur 8.7 Uppmätt fukttillskott i gram/m³, andel småhus med visst fukttillskott

<i>Fukttillskott</i>	<i>Andel</i>
<0	2%
0-0,99	21%
1-1,99	40%
2-2,99	25%
3-3,99	9%
4-4,99	3%

Tabell till figur 8.8 Uppmätt fukttillskott i lägenheter i flerbostadshus i gram/m³, andel flerbostadshus med visst fukttillskott

<i>Fukttillskott</i>	<i>Andel</i>
<0	5%
0-0,99	38%
1-1,99	45%
2-2,99	8%
3-3,99	2%
4-4,99	2%

Tabell till figur 8.9 Andel småhus med viss luftomsättning per timme

<i>Luftomsättning per timme</i>	<i>Andel</i>
<0,2	14%
0,2-0,29	23%
0,3-0,39	21%
0,4-0,49	20%
0,5-0,59	8%
0,6-0,69	6%
0,7-0,79	3%
0,8-0,9	2%
>0,9	4%

Tabell till figur 8.10 Andel lägenheter i flerbostadshus med viss luftomsättning per timme.

<i>Luftomsättning</i>	<i>Andel</i>
<0,2	10,0%
0,2-0,29	11,5%
0,3-0,39	15,7%
0,4-0,49	16,3%
0,5-0,59	14,5%
0,6-0,69	10,7%
0,7-0,79	7,3%
0,8-0,9	6,1%
>0,9	7,8%

Tabell till figur 8.12. Utgående temperatur i varmvattenberedare

	<i>Temperatur</i>	<i>Andel (%)</i>
Småhus	-44 °C	8 ± 5
	45 - 49 °C	8 ± 4
	50 - 60 °C	58 ± 7
	61 °C -	27 ± 8
Flerbostadshus	-44 °C	(1 ± 1)
	45 - 49 °C	9 ± 8
	50 - 60 °C	72 ± 9
	61 °C -	18 ± 7
Lokaler	-44 °C	5 ± 4
	45 - 49 °C	6 ± 5
	50 - 60 °C	61 ± 13
	61 °C -	28 ± 18

Tabell till figur 8.13. Varmvattentemperatur efter tappställe

	Småhus byggår					Totalt Andel (%)
	-60	61-75	76-85	86-95	96-05	
	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	
-44 °C	10 ± 6	5 ± 3	6 ± 6	5 ± 4	7 ± 4	7 ± 3
45 - 49 °C	18 ± 9	15 ± 7	26 ± 13	18 ± 8	35 ± 12	19 ± 6
50 - 60 °C	44 ± 13	70 ± 10	58 ± 10	69 ± 9	50 ± 11	56 ± 7
61 °C -	29 ± 16	10 ± 5	10 ± 5	9 ± 6	7 ± 4	18 ± 6

	Flerbostadshus byggår					Totalt Andel (%)
	-60	61-75	76-85	86-95	96-05	
	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	
-44 °C	9 ± ..	8 ± ..	2 ± 3	7 ± ..	1 ± ..	7 ± 5
45 - 49 °C	15 ± 9	14 ± 7	9 ± 7	38 ± 24	20 ± 24	18 ± 7
50 - 60 °C	70 ± 15	73 ± 12	83 ± 10	53 ± 24	73 ± 22	69 ± 7
61 °C -	6 ± 5	5 ± 4	5 ± 5	3 ± 3	5 ± 6	5 ± 3

	Lokal			
	Kontor Andel (%)	Vård Andel (%)	Allmän Andel (%)	Total Andel (%)
-44 °C	11 ± 9	2 ± 3	20 ± 12	11 ± 5
45 - 49 °C	14 ± 10	12 ± 8	7 ± 9	12 ± 7
50 - 60 °C	61 ± 12	83 ± 9	22 ± 22	59 ± 11
61 °C -	14 ± 11	3 ± 3	51 ± 23	19 ± 12

Tabell till figur 8.15. Temperaturskillnad mellan varmvatten och VVC i flerbostadshus redovisat per byggår

	Byggår	Grader	Antal 1000-tal	Andel (%)
Flerbostadshus	- 60	0 – 2	(6 ± 6)	9 ± 10)
		3 – 5	13 ± 6	21 ± 12
		6 – 10	(25 ± 18)	41 ± 21
		11 och större	17 ± 9	29 ± 14
	61 – 75	0 – 2	(5 ± 6)	18 ± 16
		3 – 5	6 ± 2	20 ± 10
		6 – 10	11 ± 5	36 ± 16
		11 och större	8 ± 4	26 ± 12
	76 – 85	0 – 2	(0 ± 0)	3 ± 4)
		3 – 5	(1 ± 1)	13 ± 10
		6 – 10	5 ± 2	51 ± 18
		11 och större	3 ± 1	34 ± 15
	86 - 95	0 – 2	(0 ± 0)	1 ± 1)
		3 – 5	(8 ± 9)	30 ± 29
		6 – 10	8 ± 4	28 ± 16
		11 och större	12 ± 8	42 ± 24
	96 - 05	0 – 2	(1 ± 1)	13 ± 22)
		3 – 5	2 ± 1	37 ± 19
		6 – 10	2 ± 1	35 ± 19
		11 och större	(1 ± 1)	15 ± 10
	Totalt	0 – 2	12 ± 8	9 ± 6
		3 – 5	30 ± 11	23 ± 8
		6 – 10	50 ± 19	38 ± 10
		11 och större	40 ± 16	30 ± 11
() Statistiskt osäkert				

Tabell till figur 8.16 Redovisning av TVOC i byggnader enligt BETSI jämfört med mätningar i ELIB.

	Byggår	BETSI (µg/m³)	ELIB (µg/m³)
Småhus	- 60	260 ± 100	-
	61 - 75	360 ± 110	490 ± 230*/***
	76 - 85	380 ± 170	380 ± 50**
	86 - 95	190 ± 60	-
	96 - 05	230 ± 40	-
	Totalt	300 ± 50	470 ± 180***
Flerbostadshus	- 60	200 ± 60	320 ± 40*
	61 - 75	150 ± 30	270 ± 50**
	76 - 85	150 ± 30	-
	86 - 95	130 ± 20	-
	96 - 05	150 ± 90	310 ± 40
	Totalt	170 ± 30	-
Småhus + flerbostadshus	Summa	230 ± 30	

Tabell till figur 8.17 Mätning av kvävedioxid i inomhusluft per byggnadsgrupp.

	Byggår	BETSI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Småhus	- 60	6 ± 2
	61 - 75	6 ± 2
	76 - 85	9 ± 4
	86 - 95	8 ± 2
	96 - 05	7 ± 2
	Totalt	7 ± 1
Flerbostadshus	före 1960	15 ± 7
	61 - 75	11 ± 30
	76 - 85	12 ± 30
	86 - 95	9 ± 20
	96 - 05	9 ± 3
	Totalt	
Småhus + flerbostadshus	Summa	10 ± 1

Tabell till figur 8.18 Mätningar av formaldehyd i inomhusluften i olika byggnadsgrupper.

	Byggår	BETSI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ELIB ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Småhus	- 60	20 ± 6	-
	61 - 75	32 ± 7	$14 \pm 3^*$
	76 - 85	33 ± 12	$16 \pm 3^{**}$
	86 - 95	19 ± 6	-
	96 - 05	21 ± 2	-
	Totalt	26 ± 5	14 ± 2
Flerbostadshus	före 1960	12 ± 3	-
	61 - 75	21 ± 11	$7 \pm 3^*$
	76 - 85	12 ± 3	$9 \pm 2^{**}$
	86 - 95	15 ± 5	-
	96 - 05	22 ± 8	-
	Totalt	16 ± 4	7 ± 2
Småhus + flerbostadshus	Summa	20 ± 3	-

Skador och bristande underhåll

Skador och brister som behöver åtgärdas framöver

Tabell till figur 9.1. Andel småhus, flerbostadshus och lokaler med skadade byggnadsdelar

	Grund	Installationer	Fönster	Våtrum	Ytter- väggar	Yttertak	Invändiga ytskikt
	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)	Andel (%)
Småhus	29 ± 6	14 ± 5	22 ± 7	21 ± 6	24 ± 8	33 ± 7	13 ± 6
Flerbostadshus	8 ± 4	17 ± 8	17 ± 11	12 ± 7	20 ± 9	17 ± 5	8 ± 7
Lokalbyggnader	21 ± 6	17 ± 6	13 ± 9	4 ± 3	16 ± 7	16 ± 7	7 ± 5

Antal byggnader med minst en fuktskada fördelat på byggnadstyp och ålderskategori, samt jämförelse i % med totala antalet byggnader av samma byggnadstyp och ålderskategori

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Totalt		751 ± 159	36 ± 7
Småhus	– 60	381 ± 134	45 ± 16
	61-75	213 ± 72	43 ± 14
	76-85	84 ± 34	27 ± 11
	86-95	33 ± 15	21 ± 10
	96-05	7 ± 4	10 ± 5
Småhus totalt		718 ± 157	38 ± 8
Flerbostadshus	– 60	13 ± 7	17 ± 9
	61-75	5 ± 3	15 ± 9
	76-85	2 ± 1	16 ± 11
	86-95	(1 ± 1)	3 ± 3
	96-05	(0 ± 0)	(3 ± 4)
Flerbostadshus totalt		22 ± 9	13 ± 5
Lokalbyggnader		11 ± 4	23 ± 9
() Statistiskt osäkert			

Totala kostnader för att åtgärda skador och bristande underhåll i bostäder och lokaler enligt BETSI och skolor/förskolor enligt STIL 2.

	Lägsta kostnad i mil- jarder kr	Högsta kostnad i mil- jarder kr
Skador och bristande underhåll (BETSI – teknisk status)	227	307
Bulleråtgärder (BETSI – buller)	25	50
Skolor och förskolor (STIL2)	3	6
SUMMA	~255 miljarder kr	~363 miljarder kr

Tabell till figur 9.2. Totala kostnader för att åtgärda skador på samtliga byggnader

Byggnadstyp	Total kostnad	Andel av total kostnad (%)
Småhus	186 ± 28	70 ± 8
Flerbostadshus	65 ± 27	24 ± 8
Lokaler	16 ± 6	6 ± 2
Totalt	267 ± 40	

Tabell till figur 9.3. Totala kostnader för att åtgärda skador (inklusive fuktskador, men exklusive bulleråtgärder) på kort sikt

	Kostnad miljoner kr
Grund	64 352 ± 14464
Installationer	14 464 ± 13669
Fönster	25 958 ± 7979
Våtrum	20 097 ± 5967
Yttervägg	42 928 ± 12750
Yttertak	44 430 ± 9626
Ytskikt	11 529 ± 5038
Summa	223 758 ± 69493

Tabell till figur 9.4. Totala kostnader för att åtgärda skador (exklusive bulleråtgärder) på lång sikt

	Kostnad miljoner kr
Grund	1 649 ± 2424
Installationer	7 933 ± 3886
Fönster	3 611 ± 2385
Våtrum	2 987 ± 2014
Fasad	3 121 ± 2715
Tak	7 933 ± 3886
Ytskikt	2 362 ± 1982
Summa	29 597 ± 19292

Kostnader för att åtgärda fuktskador som kan orsaka problem med inomhusmiljön i småhus, flerbostadshus och lokaler.

	Byggår	Miljoner kr
Småhus	- 60	39 388 ± 16 486
	61-75	40 435 ± 18 965
	76-85	7 829 ± 3 946
	86-95	2 458 ± 1 183
	96-05	1 163 ± 801
Småhus totalt		91 273 ± 19 392
Flerbostadshus	- 60	3 517 ± 2 572
	61-75	1 489 ± 1 409
	76-85	441 ± 323
	86-95	99 ± 119
	96-05	673 ± 746
Flerbostadshus totalt		6 220 ± 3 304
Lokalbyggnader		3 839 ± 2 433
Summa		101 332 ± 19 881

Åtgärder som utförts de senaste åren*Tabell till figur 9.5. Andel småhus, flerbostadshus och lokaler där en byggnadsdel åtgärdats de senaste tre åren*

Byggnadsdelar	Småhus Andel (%)	Flerbostadshus Andel (%)	Lokalbyggnader Andel (%)	Samtliga byggnader Andel (%)
Grund	6 ± 6	4 ± 3	(3 ± 3)	6 ± 5
Installationer	20 ± 7	18 ± 7	15 ± 8	19 ± 7
Fönster/dörrar	10 ± 4	8 ± 4	(3 ± 3)	10 ± 3
Våtrum	12 ± 3	12 ± 7	10 ± 5	12 ± 3
Ytterväggar	11 ± 4	11 ± 7	9 ± 6	11 ± 4
Yttertak	9 ± 6	4 ± 2	7 ± 4	9 ± 5
Invändiga ytskikt	16 ± 7	11 ± 6	10 ± 6	16 ± 6

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 9.6. Totala kostnader för åtgärder som utförts de senaste åren på småhus, flerbostadshus och lokaler samt andel av totala kostnader

	Total kostnad miljar- der	Andel av total kostnad %
Småhus	93 ± 33	63 ± 11
Flerbostadshus	42 ± 13	28 ± 9
Lokaler	13 ± 8	9 ± 5

Tabell till figur 9.7. Antal och andel småhus som åtgärdats de senaste åren samt kostnader för åtgärderna

Byggnadsdelar	Antal småhus 1000-tal	Småhus Andel små- hus (%)	Kostnad i miljoner kr
Grund	(122 ± 105)	6 ± 6	(5612 ± 5034)
Installationer	369 ± 139	20 ± 7	20296 ± 9409
Fönster/dörrar	187 ± 67	10 ± 4	5593 ± 1940
Våtrum	226 ± 65	12 ± 3	20000 ± 8493
Ytterväggar	199 ± 74	11 ± 4	9471 ± 3510
Yttertak	(169 ± 107)	9 ± 6	(20651 ± 17394)
Invändiga ytskikt	306 ± 127	16 ± 7	11302 ± 4139

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 9.8. Antal och andel flerbostadshus som åtgärdats de senaste tre åren samt kostnader för åtgärderna

Byggnadsdelar	Antal 1000-tal	Åtgärder i flerbostadshus Andel (%)	Kostnad i miljoner kr
Grund	(6 ± 5)	4 ± 3	(518 ± 470)
Installationer	30 ± 13	18 ± 7	15004 ± 5745
Fönster/dörrar	13 ± 7	8 ± 4	6019 ± 3143
Våtrum	19 ± 13	12 ± 7	5140 ± 2378
Ytterväggar	19 ± 13	11 ± 7	5919 ± 2937
Yttertak	7 ± 4	4 ± 2	(3794 ± 3264)
Invändiga ytskikt	18 ± 12	11 ± 6	(5759 ± 4691)

() Statistiskt osäkert

Tabell till figur 9.9. Antal och andel byggnader som åtgärdats de senaste tre åren i lokaler samt kostnader för åtgärderna

Byggnadsdelar	Åtgärder i Lokaler		
	Antal 1000-tal	Andel (%)	Kostnad i miljoner kr
Grund	(1 ± 1)	3 ± 3	(648 ± 983)
Installationer	7 ± 3	15 ± 8	(5629 ± 4831)
Fönster/dörrar	(1 ± 1)	(3 ± 3)	(180 ± 197)
Våtrum	5 ± 2	10 ± 5	1248 ± 683
Ytterväggar	4 ± 3	9 ± 6	(1000 ± 839)
Yttertak	3 ± 2	7 ± 4	(1241 ± 868)
Invändiga ytskikt	5 ± 2	10 ± 6	(2930 ± 2038)
() Statistiskt osäkert			

Åtgärder sedan byggnaden uppfördes

Tabell till figur 9.10. Andel småhus, flerbostadshus och lokaler där avloppsstammar, elsystem, dränering, ventilationssystem och våtrum åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Småhus Andel (%)	Flerbostadshus Andel (%)	Lokal Andel (%)
Avloppsstammar	21 ± 6	23 ± 8	14 ± 6
El	21 ± 5	20 ± 9	12 ± 5
Dränering	19 ± 5	9 ± 4	4 ± 3
Ventilation	8 ± 5	15 ± 5	27 ± 8
Våtrum	52 ± 7	35 ± 8	26 ± 8

Andel och antal byggnader där avloppsstammar åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	– 60	350± 103	41± 12
	61-75	50± 30	10± 6
	76-85	(4± 5)	(1± 2)
	86-95	0± 0	0± 0
	96-05	(0± 1)	(0± 1)
	Totalt	404± 106	21± 6
Flerbostadshus	– 60	32± 13	42± 15
	61-75	4± 2	13± 7
	76-85	0± 0	0± 0
	86-95	(1± 2)	(4± 7)
	96-05	0± 0	0± 0
	Totalt	38± 13	23± 8
Lokaler	Kontor	(4± 3)	16± 11
	Vård	(2± 2)	19± 14
	Allmänna	(0± 1)	(5± 7)
	Totalt	7± 3	14± 6
Totalt S, F och L		448± 108	21± 5
() Statistiskt osäkert			

Andel och antal byggnader där elsystemet åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	– 60	327 ± 97	39 ± 11
	61 - 75	51 ± 28	10 ± 6
	76 - 85	(7 ± 7)	2 ± 2
	86 - 95	(0 ± 0)	0 ± 0
	96 - 05	(3 ± 5)	(4 ± 7)
	Totalt	389 ± 98	21 ± 5
Flerbostadshus	– 60	29 ± 16	38 ± 16
	61 - 75	(2 ± 2)	6 ± 5
	76 - 85	(0 ± 0)	(1 ± 3)
	86 - 95	(2 ± 2)	(5 ± 7)
	96 - 05	0 ± 0	0 ± 0
	Totalt	33 ± 17	20 ± 9
Lokaler	Kontor	3 ± 1	12 ± 6
	Vård	(2 ± 2)	18 ± 13
	Allmänna	(0 ± 0)	(4 ± 5)
	Totalt	5 ± 2	12 ± 5
Samliga byggnader		427 ± 101	20 ± 5
() Statistiskt osäkert			

Andel och antal byggnader där dräneringen åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	– 60	244 ± 78	29 ± 9
	61 - 75	91 ± 46	18 ± 9
	76 - 85	(17 ± 12)	5 ± 4
	86 - 95	(4 ± 7)	(3 ± 4)
	96 - 05	(2 ± 3)	(3 ± 3)
	Totalt	359 ± 98	19 ± 5
Flerbostadshus	– 60	13 ± 7	17 ± 9
	61 - 75	(1 ± 1)	3 ± 3
	76 - 85	(1 ± 1)	(5 ± 6)
	86 - 95	(0 ± 0)	(0 ± 1)
	96 - 05	(0 ± 0)	(1 ± 1)
	Totalt	15 ± 7	9 ± 4
Lokaler	Kontor	(1 ± 1)	4 ± 4
	Vård	(1 ± 1)	(5 ± 6)
	Allmänna	(0 ± 1)	(5 ± 7)
	Totalt	2 ± 1	4 ± 3
Samliga byggnader		376 ± 100	18 ± 5
() Statistiskt osäkert			

Andel och antal byggnader där ventilationen åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	– 60	(76 ± 80)	(9 ± 9)
	61 - 75	(23 ± 19)	5 ± 4
	76 - 85	35 ± 17	11 ± 6
	86 - 95	(9 ± 8)	6 ± 5
	96 - 05	(2 ± 3)	(2 ± 3)
	Totalt	145 ± 94	8 ± 5
Flerbostadshus	– 60	16 ± 8	21 ± 10
	61 - 75	7 ± 3	21 ± 8
	76 - 85	(0 ± 1)	(4 ± 5)
	86 - 95	(2 ± 2)	(6 ± 7)
	96 - 05	(0 ± 0)	(0 ± 1)
	Totalt	25 ± 9	15 ± 5
Lokaler	Kontor	5 ± 2	19 ± 10
	Vård	5 ± 2	40 ± 15
	Allmänna	(3 ± 5)	32 ± 24
	Totalt	12 ± 5	27 ± 8
Samliga byggnader		183 ± 97	9 ± 5
() Statistiskt osäkert			

Andel och antal byggnader där våtrum åtgärdats sedan byggnaden uppfördes

	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	– 60	522 ± 88	62 ± 10
	61 - 75	258 ± 49	52 ± 10
	76 - 85	151 ± 31	48 ± 9
	86 - 95	44 ± 15	29 ± 10
	96 - 05	(5 ± 4)	7 ± 6
	Totalt	980 ± 134	52 ± 7
Flerbostadshus	– 60	41 ± 17	53 ± 15
	61 - 75	12 ± 6	36 ± 16
	76 - 85	2 ± 1	18 ± 10
	86 - 95	(3 ± 3)	(9 ± 10)
	96 - 05	(0 ± 0)	(0 ± 0)
	Totalt	58 ± 18	35 ± 8
Lokaler	Kontor	4 ± 2	15 ± 7
	Vård	4 ± 2	34 ± 15
	Allmänna	(4 ± 4)	42 ± 15
	Totalt	12 ± 5	26 ± 8
Samliga byggnader		1049 ± 139	50 ± 6
() Statistiskt osäkert			

Andel och antal flerbostadshus uppförda 1961-75 där byggnadsdelar åtgärdats/moderniserats.

Flerbostadshus	Byggår	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Avloppsstammar	61 - 75	4 ± 2	13 ± 7
Elsystem	61 - 75	(2 ± 2)	6 ± 5
Dränering	61 - 75	(1 ± 1)	3 ± 3
Ventilation	61 - 75	7 ± 3	21 ± 8
Våtrum	61 - 75	12 ± 6	36 ± 16
() Statistiskt osäkert			

Bilaga 3 – Utdrag ur Boverkets rapport ”Så mår våra hus. Redovisning av regeringens uppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m.”

Sammanfattning

Boverket har med hjälp av besiktningar och enkäter tagit fram en uppdaterad beskrivning av det svenska byggnadsbeståndet. Särskilt fokus har lagts på att få fram underlag om skador och bristande underhåll, samt uppgifter för utveckling av miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö. Det uppdaterade materialet om byggnaders tekniska egenskaper ligger till grund för Boverkets svar på regeringens frågor.

Bakgrund

Småhus, skolor och daghem byggda under 1970- och 1980-talen drabbades av mögelskador i förhållandevis stor omfattning. Orsakerna var bland annat nya och oprövade material samt olämpliga konstruktionslösningar och markförhållanden. Mellan 1983 och 2007 lämnade Småhusskadenämnden bidrag för att avhjälpa fukt- och mögelskador relaterade till tekniska brister i småhus.

Regeringen föreslog miljökvalitetsmål för ventilation och radon i proposition 2001/02:128 om Vissa inomhusmiljöfrågor. För fukt- och mögelskador konstaterades att det fanns gott om information och att det främst var en kvalitetsfråga för byggsektorn att lösa. Enligt propositionen var det för komplicerat att för området formulera uppföljningsbara etappmål enligt Miljömålsrådets riktlinjer. För buller uttrycktes ambitionen att återkomma med ytterligare delmål än det som fanns för trafikbuller.

Problemet med skador fortsätter. I Bygghälsöns betänkande, *Skärpning gubbar* SOU 2002:115, föreslogs en haverikommission som skulle utreda orsaker till byggfel. Statskontorets uppföljning 2009, *Sega gubbar*, visar att kvaliteten inte förbättrats och att flera av de åtgärder som föreslogs i skärpning gubbar inte har genomförts.

På regeringens initiativ har Rådet för byggkvalitet bildats av byggsektorn för att arbeta med systematiskt kvalitetsarbete i byggande och förvaltning. Samverkansforum för statliga byggherrar arbetar för ”best practice” inom statligt byggande och förvaltning.

De nämnda utredningarna har tillsammans med flera andra konstaterat att för att kunna sätta upp mål för inomhusmiljön inom miljömålssystemet så behöver kunskaperna om utgångsläget förbättras. En ny studie skulle uppdatera kunskaperna från tidigare genomförda studier, exempelvis STIL, ELIB och ERBOL.

STIL2 skolor och förskolor (2006)

Energimyndigheten genomför ett längre projekt, STIL2 (statistik i lokaler), för att förbättra kunskapsläget om energianvändning. Inom delprojektet om skolor och förskolor deltog Boverket. Syftet var att förbättra kunskaperna om energianvändning och inomhusmiljö i skolor och förskolor. Resultaten från STIL2-studien representerar skolor och förskolor i BETSI.

Elhushållning i bebyggelsen, ELIB (1993)

I forskningsprogrammet ELIB, studerades bostadsbeståndets tekniska egenskaper, energianvändning och inneklimat. Statens institut för byggnadsforskning (SIB) besiktade 1 148 statistiskt utvalda byggnader i 60 kommuner. Det finns flera delrapporter från programmet, men särskilt rapport TN:29⁵⁸ är intressant för denna rapport, eftersom den handlar om bostadsbeståndets tekniska egenskaper avseende hushållsel, fastighetsel, uppvärmning, ventilation, byggnadsteknik och fuktskador. Jämförelser mellan BETSI och ELIB kan göras för småhus och flerbostadshus.

Energisparpotential och reparationsbehov i bostäder och lokaler, ERBOL (1983 – 1984)

ERBOL utfördes som en del i byggforskningsrådets program EHUS-85. Statens institut för byggnadsforskning besiktade cirka 1 500 bostäder och lokaler i 62 kommuner. I rapporten Reparationsbehov i bostäder och lokaler⁵⁹ beskrivs byggnadstekniska lösningar samt vilka normala och extraordinära underhållsåtgärder som finns i bostäder och lokaler. I denna rapport är framförallt uppgifter om de byggnadstekniska lösningarna intressanta som jämförelse.

⁵⁸ TN:29 Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

⁵⁹ Meddelande M84:10, Reparationsbehov i bostäder och lokaler, Statens institut för byggnadsforskning, Tolstoy och Svennerstedt, 1984.

Uppdragets genomförande

Upptakten

Regeringen avsatte 50 miljoner kronor i budgetpropositionen för 2006 för att undersöka byggnadsbeståndet och utveckla delmål för inomhusmiljön inom God bebyggd miljö. Miljödepartementet ledde under 2006 ett arbete med experter från forskarvärlden och berörda myndigheter för att formulera ett uppdrag kopplat till budgetposten.

Uppdraget

Boverket fick i december 2006 uppdraget att genomföra en större studie av byggnadsbeståndet. Uppdraget om byggnaders energi, tekniska status och inomhusmiljö fick arbetsnamnet BETSI. Boverket skulle med hjälp av besiktningar och enkäter ta fram en uppdaterad beskrivning av det svenska byggnadsbeståndet. Särskilt fokus har lagts på att få fram underlag om skador och bristande underhåll, samt uppgifter för utveckling av miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö.

Samarbete/samråd med andra myndigheter, förankring

I uppdraget ingick att samråda med Statens Energimyndighet, Socialstyrelsen, Arbetsmiljöverket och Statistiska centralbyrån. Även experter från högskolor m.m. har varit involverade.

Besiktningar

Cirka 1 800 besiktningar genomfördes i de valda byggnaderna. De 50 besiktningspersonerna genomgick en gemensam tvådagarsutbildning för att ha samma utgångspunkter inför besiktningarna. Vid besiktningarna besvarades en lång rad frågor om byggnaden. Dessa handlade exempelvis om hur och när huset var byggt, upplåtelseform, grundläggningssätt, fasad- och takmaterial samt uppvärmningssätt. Ett antal kontrollbesiktningar har utförts för att kvalitetsbedöma besiktningsprotokoll, instruktioner och hur olika besiktningspersoner arbetat.

Mätningar

En rad mätningar genomfördes i samband med besiktningarna. Dessa handlade bland annat om luftomsättning, radon, temperatur, fukt och kemiska ämnen i inomhusluften.

Enkäter

En del av uppdraget genomfördes som en enkätundersökning riktad till boende i småhus och flerbostadshus. De boende fick fylla i ett antal frågor om bostaden, dess utrustning och användning. Enkäter som ställde frågor om de boendes hälsa skickades också ut, i olika varianter till barn, ungdomar och vuxna. Enkäterna skickades dels till boende i BETSI-besiktade hus, men också till ett ytterligare urval boende i småhus för att få fler bostäder i underlaget. Ungefär hälften av enkäterna besvarades.

Bearbetning av resultat

Boverket har lagt mycket resurser på att rätta till inrapporterade data. Bearbetning av resultat har handlat om exempelvis matematiska samband, mätningar på ritningar, beräkningar av kostnader, och uppräknings av

resultat till riksnivå. Men det har också handlat om kvalificerade avvägningar och bedömningar av exempelvis skador och bristande underhåll samt prioritering av åtgärder.

Återkoppling

De småhusägare och ägare till flerbostadshus som deltog i studien har fått ta del av besiktningsresultat och tekniska mätdata för sina egna hus.

Boverkets svar på regeringens frågor

Skador och bristande underhåll: omfattning och åtgärdskostnader

Boverket bedömer att ungefär 66 procent av alla byggnader i landet har någon typ av skada. Av småhusen är det cirka 70 procent som har en skada och i flerbostadshusen är det cirka 40 procent. De flesta skador och brister som registrerats är dock inte av allvarlig karaktär. Ungefär 45 procent av de upptäckta skadorna är fuktskador som kan påverka inomhusmiljön. Att åtgärda alla identifierade skador och tillgodose underhållsbehovet beräknas kosta mellan 230 och 330 miljarder kronor. Då är även skador i skolor och förskolor samt bulleråtgärder inräknade.

	Lägst kostnad	Högst kostnad
Skador/brister i BETSI	202 miljarder kronor	274 miljarder kronor
Bulleråtgärder	25 miljarder kronor	50 miljarder kronor
Skolor och förskolor	3 miljarder kronor	5,8 miljarder kronor
SUMMA	~230 miljarder kronor	~330 miljarder kronor

Som jämförelse är underhålls- och reparationskostnaden för flerbostadshus och lokaler i snitt cirka 150 kr per kvadratmeter och år, eller totalt cirka 50 miljarder kronor per år enligt SCB:s statistik för 2007. Om även småhusen och skolorna räknas med blir summan cirka 100 miljarder kronor per år.

Det finns mögel i hus, särskilt vanligt är det på kallvindar och i krypgrunder. I bostäder med fukt- och mögelskador är hälsobesvär vanligare än i bostäder utan sådana problem. Mögelförekomst innebär inte med automatik problem med inomhusmiljön. Enkäter till boende visar att få personer sätter sina upplevda hälsobesvär i samband med bostaden, i synnerhet gäller detta boende i småhus.

Upprustning av bebyggelsen för att nå energimålet

Energianvändningen per uppvärmd area har minskat. För att nå målen till 2020 räcker det inte med att effektivisera befintliga byggnader. Sannolikt måste de byggnader som uppförs använda mindre energi än vad dagens byggregler kräver. Beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i bebyggelsen ser ut att kunna brytas till år 2020.

Energianvändning till uppvärmning och tappvarmvatten

Ungefär fem procent av den uppvärmda arean för bostäder värms upp med olja. 23 procent av småhusen, men bara fyra procent av flerbostadshusen, värms med el (direkt, vattenburen och luftburen). Övrig area värms främst med värmepumpar, fjärrvärme och biobränsle i egen för-

bränningspanna. Att bedöma energianvändningen till tappvarmvatten är inte möjligt då fastighetsägare sällan har särredovisning av detta.

Förändringar jämfört med ELIB

BETSI visar på fler fuktskador än vad ELIB gjorde. Detta kan delvis förklaras med att definitioner för exempelvis fuktskada varit annorlunda i BETSI. Men det är också i stort sett samma byggnader det handlar om, och de har blivit nära 20 år äldre. Sannolikheten för skador ökar med tiden. BETSI visar på betydligt fler fall med mögel på vindar och i krypgrunder än vad ELIB visade. Skillnaden kan bero på exempelvis varmare vintrar, samt tilläggsisolering på vindar.

Jämfört med ELIB har oljeanvändningen minskat med 80 procent i småhus och 70 procent i flerbostadshus. Användning av el (direktverkande, vattenburen och luftburen el) för uppvärmningsändamål har, jämfört med ELIB, minskat med 55 procent i småhus och 60 procent i flerbostadshus. Många småhus har dock under tiden sedan ELIB installerat värmepumpar, som drivs med el. Den totala elanvändningen för uppvärmningsändamål har därför inte minskat i motsvarande utsträckning.

För inomhusmiljön ser bedömningarna ganska lika ut jämfört med ELIB. En signifikant skillnad finns dock för boende i flerbostadshus, där torr luft rapporterats oftare i ELIB än i BETSI. Skillnaden förklaras med att BETSI genomfördes under en mildare vintersäsong än ELIB. En kall vinter är inomhusluften normalt torrare.

Samband mellan brister i inomhusmiljö och de boendes upplevda ohälsa

Generellt finns det betydligt färre samband mellan upplevda hälsobesvär och miljöfaktorer bland boende i småhus jämfört med boende i flerbostadshus. Bland boende i flerbostadshus finns samband mellan att känna sig störd av buller och att ofta känna sig trött eller ha huvudvärk.

Boverkets förslag till reviderat mål för inomhusmiljö inom God bebyggd miljö

Boverket bedömer att befintligt mål för radon i skolor och förskolor kommer att nås till mållåret 2010 och föreslår därför att strecksatsen stryks. Boverket bedömer också att målet kommer att nås till 2020 avseende radon i flerbostadshus. För småhus har saneringstakten ökat betydligt sedan förra fördjupade utvärderingen men Boverket bedömer ändå att det blir mycket svårt att nå målet i tid.

Många byggnader uppfyller idag inte de regler som gäller. Att uppgradera byggnadsbeståndet till lagstiftningens miniminivå är förknippat med stora kostnader. Boverket bedömer att det med hänsyn till omfattning och kostnader är orealistiskt att sätta mål som går utöver nuvarande regelverk inom den tidsram som gäller för miljö kvalitetsmålen.

Boverket föreslår:

- att strecksatsen om ventilation omformuleras så att målet blir möjligt att följa upp,
- att strecksatsen om radon i skolor och förskolor utgår i och med att målet nås till mållåret 2010,
- att strecksatsen om radon i bostäder kvarstår,

- att en ny strecksats för bullerskydd i byggnader införs i delmålet God inomhusmiljö. Målet kompletterar dagens delmål för buller för trafik och innebär att de ur bullersynpunkt sämsta byggnaderna lyfts till att vara lika bra som nya byggnader,
- att en ny strecksats för fukt som kan medföra problem i inomhusmiljön införs i delmålet God inomhusmiljö. Målet innebär att skadade byggnader åtgärdas successivt fram till målåret 2020.

<i>Befintligt mål</i>	<i>Förslag till reviderat mål</i>
År 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför ska det säkerställas att:	År 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför ska det säkerställas att:
samtliga byggnader där människor vistas ofta eller under längre tid senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation, radonhalten i alla skolor och förskolor år 2010 är lägre än 200 Bq/m³ luft, och att radonhalten i alla bostäder år 2020 är lägre än 200 Bq/m³ luft.	samtliga byggnader som omfattas av kraven på återkommande ventilationskontroll, OVK, senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation, radonhalten i alla bostäder år 2020 är lägre än 200 Bq/m³ luft, alla byggnader år 2020 uppfyller minimikraven för bullerskydd vid nybyggnad, eller att de i undantagsfall avviker från kraven med högst 5 dB, och att fukt inte medför problem i inomhusmiljön genom att skapa förutsättningar för mögel och bakterier eller emissioner från material. Andelen byggnader med fuktskador av betydelse för inomhusmiljön ska år 2020 vara lägre än 5 procent av det totala byggnadsbeståndet.

Boverkets förslag för att nå de föreslagna målen för God inomhusmiljö

Bland Boverkets förslag finns det tre stycken som direkt påverkar statens kostnader. Boverket föreslår dels en statlig informationskampanj för att informera om vilka regler som gäller och vem som har ansvar för att de uppfylls. Informationskampanjen ska inriktas på att beskriva faktorer som påverkar inomhusmiljön negativt samt vilka åtgärder som byggnadsägare kan vidta för att avhjälpa problemen. Kampanjen beräknas kosta 20 miljoner kronor under en treårsperiod.

Boverket föreslår vidare en informationskampanj för skolor och förskolor. Syftet är att hjälpa förvaltare och driftspersonal att prioritera rätt mellan skadeavhjälpande åtgärder för fukt, luft (ventilation) och buller samtidigt med energieffektiviseringsåtgärder i byggnader för skol- och förskoleverksamhet. Kostnad, 10 miljoner kronor under 3 år, totalt 30 miljoner kronor. Om inte det hjälper bör obligatorisk fuktbesiktning vara

nästa steg för att få ner antalet fukt- och mögelskador i skolor och förskolor.

Slutligen föreslår Boverket en mindre omfattande statistikuppföljning genomförs årligen. Förslaget innebär att ett hundratal byggnader besiktas per kategori; småhus, flerbostadshus samt skolor och förskolor. Varje kategori bör besiktas en gång vart fjärde år inför den fördjupade utvärderingen av miljömålen. Boverket uppskattar kostnaden till 5 miljoner kronor årligen under en tioårsperiod. Totalt beräknas således samtliga besiktningar uppgå till 50 miljoner kronor.

Sammantaget innebär Boverkets tre förslag att statsbudgeten beräknas komma att belastas med totalt 100 miljoner kronor; 25 miljoner kronor det första året, 20 miljoner kronor årligen de två därpå följande åren samt 5 miljoner kronor årligen för det fjärde till och med det tionde året. Boverket föreslår att koldioxidskattesatsen höjs med 0,092 öre per kg, vilket beräknas leda till att statens intäkt ökar med 25 miljoner kronor per år. Beräkningen baseras på den analys som gjordes i betänkandet *Skatt i retur*, SOU 2009:12.

Boverket föreslår att kommunerna i kontrollplaner vid nybyggnad för in verifiering av byggreglerna avseende radon, buller och fukt, samt ventilation i de fall byggnaderna inte omfattas av OVK. Detta är möjligt att göra enligt Plan- och bygglagen och är ett led i att göra rätt från början vid nybyggnad.

Boverket föreslår att funktionskontroll av ventilation förs in i registret för energideklarationer.

Boverket föreslår att en fuktbesiktning görs vid överlåtelse av småhus. Detta är inte möjligt inom gällande lagstiftning. Fuktbesiktningen kan anordnas och organiseras med lagen för energideklaration som förebild. Boverket föreslår att denna fuktbesiktning ska utföras av certifierad fukt-sakkunnig. Ett register för fuktbesiktade småhus bör kunna samordnas med registret för energideklarationer, vilket dock kräver en lagändring. Fuktbesiktningen bör utformas så att resultatet kan vägas in vid utformningen av energieffektiva åtgärder i byggnader.

För energi ser Boverket ingen anledning att lämna förslag till styrmedel, på grund av att det är lönsamt ur fastighetsägarens synpunkt att genomföra åtgärderna som föreslås i samband med energideklarationer.

Taksäkerhet

Mindre än hälften av byggnaderna med fasadhöjd lägre än åtta meter har bedömts ha tillräckliga anordningar för att ta sig upp på taken. En vanlig brist är att det saknas glidskydd till den lösa takstegen för byggnader med fasadhöjd under fyra meter. Det är också vanligt att en lös takstege används då fasadhöjden är över fyra meter, vilket inte är tillåtet enligt föreskrifterna.

Ungefär hälften av byggnaderna med fasadhöjd över åtta meter bedöms ha tillräckliga anordningar att ta sig upp på taken. Den största anledningen till att de är så låg andel som uppfyller kraven är att många byggnader har fasta utvändiga takstegar vilket inte är godkänt. En mindre del beror på att takluckorna saknar skyddsräcken där lutningen på taket kräver ett sådant.

Det är generellt gott skick på de taksäkerhetsanordningar och infästningar som finns på taken. Oavsett fasadhöjd så har nio av tio byggnader gott skick på de taksäkerhetsanordningar som finns.

Fortsatt arbete

Boverket har utifrån resultaten från BETSI föreslagit vissa förändringar i miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö och styrmedel för att uppnå målen. Om målet nås kommer vi till år 2020 att ha ett byggnadsbestånd som är väsentligt förbättrat ur radon-, luft-, fukt-, ljud- och energisynpunkt.

Den stora mängd uppgifter som samlats in under uppdragets gång kan användas för vidare studier och analyser. Resultatet från undersökningen omfattas av stark sekretess så att ingen person eller byggnad kan identifieras. De uppgifter som kommer att vara tillgängliga i databasen är av-identifierade. För att få tillgång till ritningar och bilder måste även dessa avidentifieras.

Analys och fördjupningar

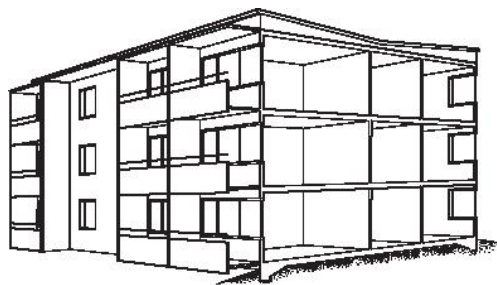
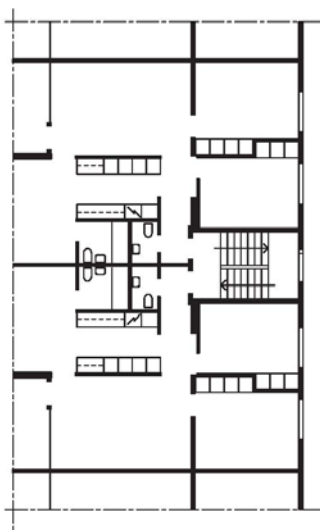
Denna huvudrapport för BETSI innehåller översiktliga resultat. För djupare tekniska analyser, resonemang och metodbeskrivningar hänvisas till kommande fördjupningsrapporter:

- *Energi* Beskrivning av klimatskal, installationstekniska system och mätdata kring temperatur och luftomsättning. Dessutom kommer underlag, metoder och modeller att presenteras i större utsträckning,
- *Teknisk status del 1* Analys av skador och bristande underhåll i byggnader,
- *Teknisk status del 2* Byggnadernas material och konstruktion, bland annat taksäkerhet, samt resultat från mätningar m.m.,
- *Urval* Om statistiska urvalet, skrivs av SCB,
- *Enkät* Om enkätundersökningen,
- *Fukt och mögel* Fördjupad analys och bakgrund till delmålsförslag,
- *Buller* Fördjupad analys och bakgrund till delmålsförslag,
- *Radon, ventilation* Fördjupad utvärdering av befintligt mål, och
- *Metoder* Om projektets genomförande.

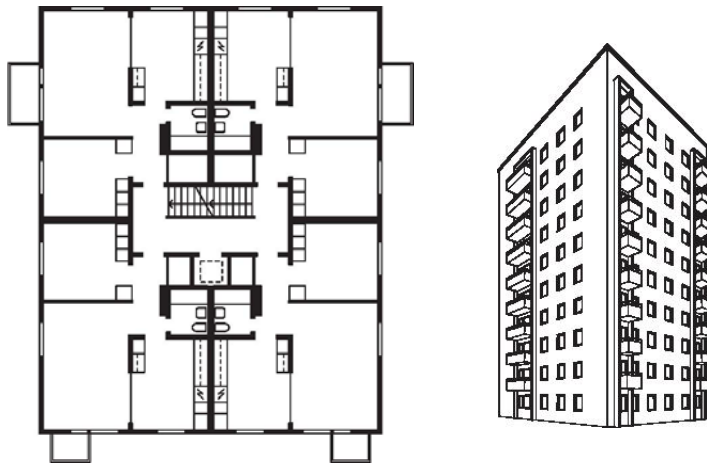
Bilaga - 4 Förklaringar till byggnadstyp och takform

Byggnadstyper

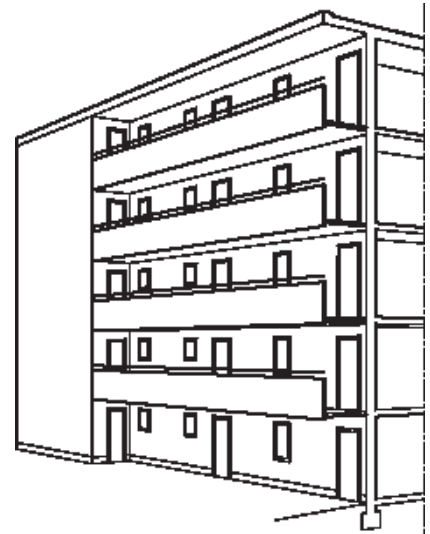
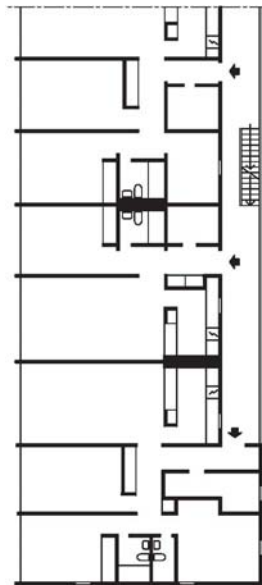
Lamellhus: Hus som har två eller flera våningar över mark och minst två invändiga trapphus. Byggnaden är inte vinklad eller sammanbyggd med hus på grannfastighet.



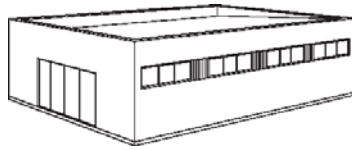
Punkthus: Friliggande byggnad med flera våningar över mark med ett, vanligen centralt beläget, trapphus. Punkthuset är ett bostads- eller kontorshus med i regel endast ett trapphus, centralt beläget i byggnadens inre med lägenheterna grupperade runtom. De började användas på 1930-talet och uppfördes i fyra till fem våningar, från 1950-talet ökade byggnadshöjden till att ofta omfatta åtta till tio våningar.



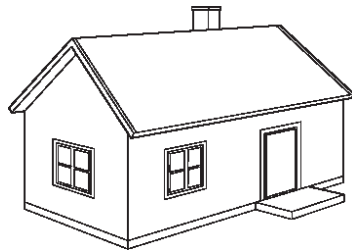
Loftgångshus: Flerbostadshus med tillgång till lägenheterna via loftgång, en långsträckt balkong längs byggnadens fasad. De kan ha utanpåliggande eller inbyggt trapphus. Loftgångshus är flerfamiljshus i två eller fler våningar, där entré till lägenheterna inte sker via ett trapphus utan istället via en lång gång på utsidan av huset. Gången är öppen och utan uppvärmning, en per våningsplan som går längs med hela fasaden.



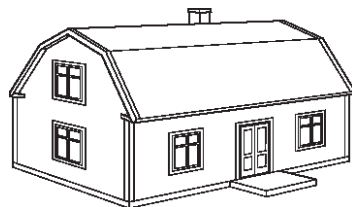
Takform



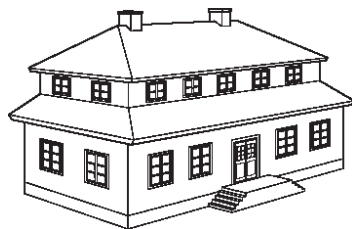
Horisontaltak



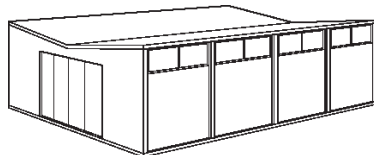
Sadeltak



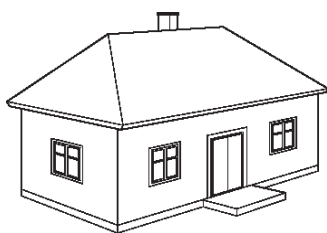
Mansardtak



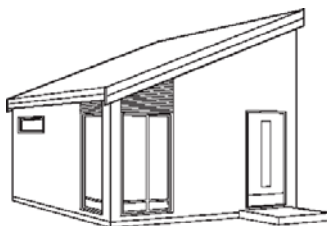
Säteritak



Motfallstak



Valmat tak



Pulpettak

Bilaga 5 – M2006/5756/Bo
Uppdrag till Boverket beträffande
byggnaders tekniska utformning
m.m.

**Miljö- och
samhällsbyggnadsdepartementet**

Boverket
Box 534
371 23
KARLSKRONA

**Uppdrag till Boverket beträffande byggnaders tekniska
utformning, m.m.**

1 bilaga

Regeringens beslut

Regeringen uppdrar åt Boverket att i samråd med Statens energi-myndighet, Socialstyrelsen, Arbetsmiljöverket och Statistiska centralbyrån ta fram i huvudsak sådant underlag om byggnaders tekniska utformning som medger att vissa befintliga delmål till miljö kvalitets-målet God bebyggd miljö kan följas upp och eventuellt ändras. Vidare skall underlaget ge möjlighet att formulera nya delmål och belysa eventuella kopplingar mellan brister i inomhusmiljön och upplevd ohälsa.

Arbetet skall bedrivas på det sätt och redovisas vid de tidpunkter som anges i bilagan. Uppdraget skall redovisas slutligt senast den 1 december 2008.

För att täcka kostnaderna för arbetet med uppdraget får högst 8 900 000 kronor användas för uppdraget. Kostnaderna skall belasta utgiftsområde 18 anslaget 31:1 Boverket anslagsposten 4.

Medlen utbetalas efter rekvisition.

På regeringens vägnar

Andreas Carlgren

Kerstin Wennerstrand

Kopia till

Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet
Socialdepartementet
Finansdepartementet/Ba, F
Utbildnings- och kulturdepartementet
Näringsdepartementet
Socialstyrelsen
Statistiska centralbyrån
Statens energimyndighet
Arbetsmiljöverket
Uppsala universitet, institutionen för medicinska vetenskaper
Universitetssjukhuset Örebro, Yrkes- och miljömedicinska kliniken
Lunds universitet, institutionerna för installationsteknik och
byggnadsfysik
SP Sveriges Provnings- och forskningsinstitut
Högskolan i Gävle, institutionen för teknik och byggd miljö
Chalmers tekniska högskola AB
Kungliga tekniska högskolan, KTH, institutionen för byggnadsteknik
Örebro universitet, institutionen för teknik
Karolinska institutet, miljömedicin, centrum för folkhälsa
Sveriges kommuner och landsting
Hyresgästernas Riksförbund
Villaägarnas riksförbund
Fastighetsägarna Sverige
HSB Riksförbund
Riksbyggen
Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, SABO

Uppdrag till Boverket beträffande byggnaders tekniska utformning, m.m.

Regeringen anser att det är angeläget att uppgifter tas fram som kan läggas till grund för att i huvudsak utföra följande: att vidta en avstämning av nuvarande beslutade delmål till miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö avseende inomhusmiljö, dvs. radon, ventilation och energianvändning m.m., att formulera nya delmål t.ex. beträffande fukt, mögel och buller inomhus samt att redovisa eventuella kopplingar mellan brister i inomhusmiljön och upplevd ohälsa.

Utgångspunkter

Uppgifter om byggnadsbeståndet

Kunskapen på riksnivå om teknisk utformning av byggnader är föråldrad och bristfällig. Tillgängliga uppgifter återger förhållandena 1992 avseende bostäder och 1991 avseende lokaler. De uppgifter som belyser byggnadsbeståndets tekniska egenskaper baseras på två landsomfattande undersökningar, de s.k. ELIB- och STIL-undersökningarna. ELIB-studiens huvudsyfte var att beskriva bostadsbeståndets tekniska egenskaper, inomhusklimat och möjligheter att effektivisera energi -användningen, särskilt elanvändningen. STIL- studiens huvudsyfte var att beskriva lokalbeståndets tekniska egenskaper, installationer och elektriska utrustning, användning av el och värme etc. Undersökningarna genomfördes i form av statistiska urvalsundersökningar av slumpmässigt utvalda objekt spridda över hela landet. Data insamlades genom besikt- ningar och tekniska mätningar i de utvalda byggnaderna, enkäter till de boende respektive lokalanvändarna och datauttag från olika befintliga register. På uppdrag av regeringen pågår inom Statens energimyndighet arbete med att kartlägga elanvändningen m.m. i vissa delar av byggnadsbeståndet.

Byggfel och skador

År 1995 ändrades plan- och bygglagstiftningen med inriktning på att tydliggöra rollerna och ansvaret i byggandet och därmed skapa förutsättningar för bättre kvalitet. Samtidigt infördes ett nytt och från bygglovsprövningen fristående tillsyns- och kontrollförfarande beträffande de tekniska egenskapskraven på byggnadsverk, m.m. Det nya kontrollsystemet har i olika sammanhang utsatts för kritik. Genom beslut den 27 juni 2002 tillsatte regeringen en utredning med uppgift att göra en bred översyn av plan- och bygglagstiftningen (dir.2002:97). I uppdraget ingick bl.a. att se över det kontrollsystem som lagen förutsätter för att samhällskraven på byggnader och anläggningar skall kunna uppfyllas. Utredningen har lämnat sitt betänkande (SOU 2005:77) till regeringen. Betänkandet har remissbehandlats och beredning pågår i Regeringskansliet. I sammanhanget kan nämnas att miljöbalken har inneburit ett förtydligande av verksamhetsutövarens egenansvar, vilket bl.a. innebär att fortlöpande planera och kontrollera verksamheten för att förebygga olägenheter för människors hälsa eller miljö.

Under 1970- och 1980-talen har det yngre småhusbeståndet drabbats av mögelskador i förhållandevis stor omfattning. Mögelskadorna drabbade även skolor och daghem. Bland de faktorer som orsakade eller bidrog till skadorna kan nämnas att nya och oprövade material använts liksom olämpliga konstruktionslösningar samt att byggnader uppfördes på marktyper som vanligen inte brukar användas. Av sociala och ekonomiska skäl har sedan 1983 statligt ekonomiskt stöd lämnats för att avhjälpa fukt- och mögelskador i bostadshus. Stödet till egnahem enligt i huvudsak nuvarande utformning har funnits sedan 1985. Statens ekonomiska stöd avser att bidra till att avhjälpa fukt- och mögelskador som kan relateras till tekniska brister när byggnaderna uppfördes. Enligt gällande bestämmelser kan stöd lämnas till egnahem som är uppförda före 1989 och är yngre än 30 år. Bestämmelserna om stödet finns i förordningen (1993:712) om den statliga fonden för fukt och mögelskador i småhus, m.m.

Även under 1990-talet har fel och skador i byggnader och anläggningar redovisats. Det var bl.a. detta förhållande som föranledde regeringen att tillsätta en särskild kommission (dir. 2002:24) med uppgift bl.a. att föreslå hur kvaliteten i byggandet skall säkerställas. I sitt betänkande, Skärpning gubbar (SOU 2002:115), har kommissionen föreslagit bl.a. att Boverket skall få i uppdrag att inrätta en haverikommission med

uppgift att utreda orsakerna till byggfel i enskilda fall. Betänkandet har remissbehandlats och frågan bereds i Regeringskansliet.

På regeringens initiativ har företrädare för byggsektorn bildat ett råd för byggkvalitet, BQR, i huvudsyfte att intensifiera och påskynda arbetet med att få till stånd ett mera systematiskt kvalitetsarbete på byggområdet och i förvaltningen av byggnadsverk. Likaså på initiativ av regeringen har de stora statliga byggherrarna, beställarna och förvaltarna bildat ett samverkansforum i huvudsyfte att samverka omkring frågor om kompetensutveckling. Samverkansforumet syftar även till att skapa bättre förutsättningar för att samhällets krav på byggnadsverk enligt byggbestämmelserna skall infrias och därmed minska kvalitetsfelen och kostnaderna. På regeringens uppdrag startade 1999 ett dialogprojekt, Bygga, bo och förvalta för framtiden. I syfte att analysera hinder och möjligheter för att driva utvecklingen i hållbar riktning har deltagarna i projektet, ett antal företag inom byggsektorn samt kommuner, arbetat inom sju prioriterade åtgärdsområden. Överenskommelsen och frivilliga åtaganden har fokuserats på en effektiv energianvändning, en hälsosam inomhusmiljö och en effektiv resursanvändning. Under 2003 har 28 företag, fyra kommuner, en myndighet och företrädare för regeringen undertecknat överenskommelsen.

I propositionen Vissa inomhusmiljöfrågor (prop.2001/02:128) har regeringen angett att beredskap bör skapas för att snabbt analysera orsaker till uppkomna skador och brister i nya byggnader. Byggnadsmiljöutredningen har i sitt slutbetänkandet (SOU 2005:55), som ett led i strävandena att minska kvalitetsfel och brister i byggandet samt för att höja kompetensen, föreslagit en organisation för en expertgrupp med uppgift bl.a. att analysera orsakssambanden vid uppkomna fel och skador. Därefter avses information föras ut till de aktörer som orsakat felen och skadorna. En ytterligare uppgift var att lämna förslag till hur en databas om byggfel och skador skulle kunna åstadkommas. Betänkandet har remissbehandlats.

I Socialstyrelsens Miljöhälsorapporter för 2001 och 2005 anges vissa uppgifter om bostäder som de boende själva har lämnat. Dessa uppgifter avser bostadens skick samt hälsobesvär som förknippas med bostaden.

Ventilation i byggnader

Mot bakgrund av bl.a. en noterad ökning av allergier och annan överkänslighet beslutade riksdagen (prop. 1990/91:145, bet 1990/9 :BoU19, rskr. 1990/91:353) att införa en obligatorisk funktionskontroll av

ventilationssystem. Bestämmelserna om verksamheten finns i förordningen (1991:1273) om funktionskontroll av ventilationssystem. Boverket har med stöd av bestämmelserna utfärdat föreskrifter och allmänna råd för verksamheten (BFS 1992:15). Enligt nu gällande bestämmelser omfattar den obligatoriska ventilationskontrollen t.ex. inte den fortlöpande kontrollen av ventilation i småhus. En fortlöpande väl fungerande ventilation i byggnader är nödvändig för att begränsa inomhusmiljöproblemen, inte minst till följd av fukt. Mot den bakgrunden skall följande åtgärder ses:

- Regeringens uppdrag (dir. 1996:39) till en utredare att bl.a. redovisa erfarenheter av den obligatoriska ventilationskontrollen. Utredningen konstaterade (SOU 1997:177) att den slutsats som med säkerhet kunde dras var att den av Boverket föreskrivna tidplanen för kontrollerna inte hade infriats. I bästa fall, konstaterade utredningen, hade ventilationsystemen i flertalet byggnader funktionskontrollerats en gång vid utgången av 1997. En mycket stor andel av kontrollerade ventilationsystem hade därtill påtagliga brister. En särskild utredare har därefter haft i uppdrag (dir. 2004:16) att redovisa bl.a. i vad mån syftet med den obligatoriska ventilationskontrollen har uppnåtts. Resultatet av arbetet har redovisats i betänkandet Bättre inomhusmiljö (SOU 2005:55).
- Det av riksdagen beslutade delmålet för inomhusmiljö understryker ventilationens betydelse. Ventilationsåtgärder vidtas inte sällan för att avhjälpa problem med radon. Det är därför mycket väsentligt att ventilationssystem som installerats, oavsett syfte, bibehåller sin funktion.
- Regeringens beslut att tillsätta en särskild utredare (dir. 2002:93) med uppgift bl.a. att redovisa och göra en analys av ändamål och utformning av en obligatorisk eller frivillig byggnadsdeklaration som innehåller uppgifter om ventilation m.m. Utredaren har redovisat sina överväganden och förslag i betänkandet Byggnadsdeklarationer - Inomhusmiljö och energianvändning (SOU 2004:78). Betänkandet har remissbehandlats.

Fortsatt arbete med delmål för inomhusmiljön

Riksdagen har beslutat (prop. 2001/02:128, bet. 2001/02:BoU14, rskr. 2001/02:291) om ett delmål beträffande inomhusmiljö till det nationella miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Delmålet uttrycks enligt följande. *År 2020 skall byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför skall det säkerställas att*

- *samtliga byggnader där människor vistas ofta eller under längre tid senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation,*
- *radonhalten i alla skolor och förskolor år 2010 är lägre än 200 Bq/m³ luft och att*
- *radonhalten i alla bostäder år 2020 är lägre än 200 Bq/m³ luft.*

Begreppet inomhusmiljö inkluderar en mängd förhållanden och kan tolkas olika beroende på i vilket sammanhang det används. Inom ramen för miljömålet God bebyggd miljö är det inomhusmiljön i de

avseenden den beror av planering, uppförande och förvaltning (underhåll, skötsel) av byggnader som avses. Därutöver är inomhusmiljön en funktion av den verksamhet som bedrivs i byggnaderna, olika individers upplevelser av inomhusmiljön samt konsekvenser av verksamhet och beteenden.

I proposition Vissa inomhusmiljöfrågor (prop. 2001/02:128) anges att det fortsatta arbetet med inomhusmiljöfrågor bör inriktas på att komma till rätta med bl.a. fukt, mögel och buller.

I prop. 2000/01:130 beskrivs hur uppföljningen av miljö kvalitetsmålen skall gå till. Det beslutade delmålet för inomhusmiljö innebär att inomhusmiljön förs in i uppföljningssystemet. Uppgiften att utveckla, kvalitetssäkra och vidmakthålla driften av lämpliga indikatorer ligger på särskilt utpekade miljömålsansvariga myndigheter. Boverket har ett sådant ansvar för det nationella miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för hälsa i miljömålsarbetet. Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö är ett av fem mål som bedöms ha störst betydelse för människors hälsa. Socialstyrelsen har i rapporten Förslag till ett uppföljningssystem för inomhusmiljön redovisat ett förslag till program för uppföljning av inomhusmiljöfaktorer som har betydelse för hälsan.

Flera myndigheter har också ansvar för olika regelverk som berör inomhusmiljön, främst Boverket, Socialstyrelsen och Arbetsmiljöverket.

I sammanhanget kan vidare nämnas att Kemikalieinspektionen har i uppdrag att i samråd med Boverket beskriva pågående initiativ för att förbättra deklarationen av hälso- och miljöfarliga kemiska ämnen i byggmaterial. Uppdraget skall redovisas den 30 december 2006.

Buller i byggnader

Ca 2 miljoner människor bedöms vara utsatta för bullernivåer från flyg-, väg- och järnvägstrafik över de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom. Av dessa är ca 1,6 miljoner störda av vägtrafikbuller. Exempel på andra typer av buller som brukar betecknas som störande är ljud från installationer i byggnader till inomhus- och utomhusmiljön, höga ljudnivåer från restauranger och vid konserter samt buller och störande ljud på arbetsplatserna och i fritidsmiljön.

Riksdagen beslutade 1997 (prop. 1996/97:53, bet. 1996/97:TU7, rskr. 1996/97:174) om etappmål för buller. Etappmålen utgick från angivna riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Riksdagen har vidare beslutat (prop. 2000/01:130, bet. 2001/02: MJU3, rskr. 2001/02:36) om delmål inom det nationella miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö bl.a. avseende buller. Målet är

formulerat enligt följande. *Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998.*

Frågor om buller behandlades även i proposition Vissa inomhusmiljöfrågor (prop. 2001/02:128). I propositionen betonades särskilt vikten av att barn och ungdomar inte utsätts för skadliga ljudnivåer. Regeringen uttalade avsikten att återkomma med ytterligare delmål för buller efter den första utvärderingen av miljömålen. Som en förberedelse för detta har Naturvårdsverket fått i uppdrag att tillsammans med övriga berörda myndigheter ta fram riktvärden för andra miljöer än de som det i dag finns fastställda värden för. Uppdraget har redovisats till regeringen i rapporten Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur – Förslag till utveckling av definitioner (dnr 2001/531 Mk). I propositionen redovisades ett regeringsuppdrag som Boverket haft beträffande lågfrekvent buller i boendemiljöer där det konstateras att lågfrekvent buller upplevs som störande där det uppträder, att de tekniska möjligheterna att förebygga och åtgärda sådant buller är goda och att de myndighetskrav som gäller lågfrekventa ljud i bostäder är ändamålsenliga. Vad gäller lågfrekvent ljud från installationer utomhus, främst fläktar, finns enligt Boverkets mening brister i bygglovshanteringen.

Genom regeringsbeslut i augusti 2002 fick Socialstyrelsen i uppdrag att utvärdera om regelverket kring höga ljudnivåer ger avsedd effekt samt att klarlägga eventuella brister i reglerna. Uppdraget har redovisats till regeringen (Socialdepartementet) den 30 maj 2003. Ärendet bereds i Regeringskansliet. Socialstyrelsen har därefter under 2005 gett ut två allmänna råd om buller, det ena avseende buller inomhus och det andra avseende höga ljudnivåer. Därtill har ett nationellt tillsynsprojekt genomförts under 2005, som bl.a. gav vid handen att befintliga riktvärden överskrids vid många arrangemang och i verksamheter.

Flera myndigheter har ansvar för olika regelverk som berör buller i inomhusmiljön, främst Boverket, Socialstyrelsen, Arbetsmiljöverket och Naturvårdsverket. En särskild utredare (M 2004:01) har haft i uppdrag att föreslå delmål bl.a. beträffande buller till det nationella miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Utredaren har lämnat sitt slutbetänkande (SOU 2005:55) till regeringen. Enligt betänkandet har utredaren, med hänvisning till bristande underlag, inte ansett sig kunna föreslå ett delmål för buller i byggnader. Utredaren har framfört nödvändigheten av att ett sådant underlag, liksom avseende fukt och mögel, tas fram.

I propositionen, Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag (prop. 2004/05:150) angav regeringen att det är angeläget att delmålet för buller ses över och att större fokus läggs på hälsoeffekter och antalet människor som är störda av buller från olika slags källor. Ett kompletterande underlag behöver därför tas fram.

Deklaration av byggnaders egenskaper

Inomhusmiljön är en angelägenhet för alla inom bygg- och fastighetssektorn och har stor betydelse för alla dem som bor i eller brukar byggnader. Därför angavs i propositionen Vissa inomhusmiljöfrågor (prop. 2001/02:128) att såväl nya som befintliga byggnaders egenskaper i vissa avseenden borde deklarerars. Två utredare har haft i uppdrag att belysa frågor om byggnadsdeklARATIONER och samla uppgifter från dessa i ett nationellt register. Utredarna har redovisat sina förslag i följande betänkanden: ByggnadsdeklARATIONER – inomhusmiljö och energianvändning (SOU 2004:78), EnergideklARATIONER av byggnader – för effektivare energianvändning (SOU 2004:109) och EnergideklARATIONER – Metoder, utformning, register och expertkompetens (SOU 2005:67). Riksdagen har i juni 2006 beslutat om en lag om energideklARATIONER (prop. 2005/06:145, bet. 2005/06:BoU9, rskr. 2005/06:365) där frågor om energianvändning, ventilation och radon skall redovisas. Enligt lagen skall vissa uppgifter från deklARATIONERNA samlas i ett nationellt register. Genom lagen genomförs EG - direktivet 2002/91/EG om byggnaders energiprestanda i Sverige. Lagens syfte är att främja en effektiv energianvändning och en god inomhusmiljö i byggnader. Lagen innehåller bestämmelser om en skyldighet för ägare till byggnader att se till att en deklARATION upprättas. Såväl nya som befintliga byggnaders egenskaper skall deklarerars i vissa avseenden.

Riksdagen har samtidigt beslutat ett nytt delmål för energieffektivisering i bebyggelsen som lyder enligt följande. *Den totala energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör vara 20 procent till år 2020 och 50 procent till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Till år 2020 skall beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i bebyggelsesektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt.*

Vidare anges att målet kommer att följas upp regelbundet och prövas mot bakgrund av dess konsekvenser för miljön, ekonomisk tillväxt, konkurrenskraft och kostnader för såväl den offentliga sektorn som enskilda.

Vilka byggnader bör omfattas av undersökningen om teknisk utformning m.m.?

Bygg- och fastighetssektorn väger tungt i arbetet med hållbar utveckling. Sektorn svarar för ca 40 procent av energianvändningen och en betydande användning av material samt bidrar med växthusgaser (främst vid förbränning av fossila bränslen) och avfall. Dessutom vistas människor större delen av tiden inomhus och inomhusmiljöns kvalitet har därför en stor betydelse för människors hälsa. Utgångspunkten är därför ett behov av kunskap om landets alla byggnader.

Vilken kunskap behövs om bebyggelsen?

Brist på kunskap om byggnaders tekniska utformning kan bl.a. leda till en ogenomtänkt el- och energihushållning i byggnader och försämrade inomhusmiljö, vilket i sin tur kan bidra till ohälsa hos de som vistas i byggnaderna. Avsaknad av kvantitativa och kvalitativa uppgifter om bebyggelsens inomhusmiljö försvårar diskussionen om hur hänsyn kan tas till inomhusmiljön vid el- och energieffektivisering. Aktuella uppgifter saknas f.n. för att formulera operationella delmål för t.ex. energianvändning och inomhusmiljö.

Behovet av kunskap om byggnaderna är i huvudsak betingat av ett behov att åstadkomma hållbara byggnader som betydelsefull del i en hållbar utveckling, att få underlag för formulering av nya delmål till nationella miljökvalitetsmål eller ändring av befintliga, att få underlag för tillsyn inom området samt att få underlag för prioriteringsdiskussioner vid formulering av eventuella statliga styrmedel och åtgärder.

Riksdagen har anvisat 10 miljoner kronor för budgetåret 2006 och 20 miljoner kronor för budgetåret 2007 samt aviserat att 20 miljoner kommer att anvisas för budgetåret 2008.

Uppdraget

Med de tidigare s.k. ELIB/STIL-undersökningarna som grund skall i huvudsak motsvarande uppgifter om bebyggelsens tekniska utformning och brukarnas uppfattning om hälsobesvär och olägenheter av inomhusmiljön tas fram och redovisas.

Undersökningen skall avse de byggnader som omfattas av den obligatoriska funktionskontrollen av ventilationssystem enligt bestämmelserna i förordningen (1991:1273) om funktionskontroll av

ventilationssystem och även befintliga småhus. I den mån byggnadskategorier bedöms behöva undantas från undersökningen skall skälen för detta redovisas innan datainsamlingen påbörjas. De uppgifter som skall utgöra underlag för utredningens analys och förslag skall vara statistiskt säkerställda och möjliggöra en uppviktning till riksnivå. Underlaget skall baseras på de besiktningar, mätningar och enkäter som bedöms lämpliga och är tekniskt och ekonomiskt rimliga. En redovisning av observerade förändringar i byggnadsbeståndet mellan de båda studierna skall presenteras. Med framtaget underlag som grund för analys och överväganden skall följande redovisas.

Upprustningsbehov m.m. i byggnader som led i en hållbar utveckling

För ändamålet skall följande belysas:

- Skadors art och omfattning i byggnaderna samt kostnader för att avhjälpa dem. Redovisningen skall delas upp på två lämpliga nivåer; en nivå som avser åtgärder som måste vidtas per omgående för att inte äventyra att byggnaden kan användas för avsett ändamål och en nivå som avser brister av "mer långsiktig" karaktär.
- Omfattning och kostnader för att rusta upp bebyggelsen till de nivåer och tidpunkter för energianvändningen – med beaktande av en god inomhusmiljö – som framgår av riksdagen beslutat mål för energianvändningen. Det skall framgå i vilken mån energieffektiviseringsåtgärderna (i klimatskal eller i ändrat uppvärmningssätt) kräver uppgradering av ventilation m.m. samt bedömning av kostnader för denna uppgradering.
- Energianvändning i byggnader för värmebehov och tappvarmvatten. Vidare skall användningen av fossila bränslen och el (direktverkande, vatten- och luftburen sådan) för ändamålen redovisas.
- Övrig energianvändning och inomhusmiljö som förutsätts redovisas i energideklarationerna enligt den lag i ämnet som beslutats.

Brister i inomhusmiljön och upplevd ohälsa

- förändringar beträffande inomhusmiljön skall belysas dels i förhållande till de tidigare ELIB/STIL-undersökningarna, dels i förhållande till senare forskningsrön. Möjliga slutsatser skall redovisas om bl.a. koppling mellan brister i inomhusmiljön och upplevd ohälsa.

Fortsatt arbete med delmål för inomhusmiljön

För ändamålet skall följande redovisas:

- Radonsituationen i bostäder, skolor och förskolor. Om det är känt skall radonkälla anges. Vidare skall framgå om mätning utförts och om åtgärder vidtagits tidigare. Det skall redovisas om ventilationssystemen uppfyller kraven enligt bestämmelserna om den obligatoriska ventilationskontrollen. På grundval av de samlade uppgifterna skall en bedömning göras av om gällande delmål för inomhusmiljö med fokus på radon och ventilation bör ändras och förslag till sådan ändring lämnas.
- Underlag för att formulera delmål för att (avhjälpa) undvika fukt, mögel och buller i bebyggelse. Med underlaget som grund skall lämnas förslag till nya delmål till God bebyggd miljö i nämnda avseenden och förslag till eventuella ändringar av berörda befintliga delmål.

Övriga frågor att belysa

- Förutsättningar för att uppgifter som tas fram i denna statistiskt säkerställda urvalsundersökning skall kunna ligga till grund för en databas om byggfel och skador. Det måste därvid klarläggas förutsättningar och åtgärder av sekretesskaraktär m.m. för att databasen skall kunna användas för bl.a. fortsatta forskningsändamål.
- Brister beträffande säkerhetsanordningar på tak i förhållande till de skilda krav som uppställts enligt gällande bestämmelser.

Konsekvenser

Om de förslag som presenteras påverkar kostnaderna eller intäkterna för staten, kommuner, landsting, företag eller andra enskilda, skall en beräkning av dessa konsekvenser redovisas. Om förslagen innebär samhällsekonomiska konsekvenser i övrigt skall även dessa redovisas. När det gäller kostnadsökningar och intäktsminskningar för staten, kommuner eller landsting, skall Boverket föreslå en finansiering.

Arbetets genomförande och tidsplan

Arbetet skall genomföras i ett samarbete mellan berörda myndigheter, tekniska högskolor och universitet m.fl. En samordning som befinns ändamålsenlig skall ske med pågående arbete inom Statens energimyndighet med att klarlägga elanvändningen m.m. i vissa lokaler, benämnt stegvis STIL. Boverket skall redovisa en plan för uppläggningsen av arbetet samt ange lämpliga tidpunkter för delredovisningar av uppdraget senast 1 juni 2007. Av redovisningen

skall framgå när i tiden följande arbetsmoment infaller samt bedömning av kostnaderna för dessa: urval av byggnadskategorier, färdigställande av besiktningsprotokoll och upphandling av konsulter, besiktningar av byggnader, tekniska mätningar, enkäter beträffande inomhusmiljön, inmatning av uppgifter i databas, beräkningar av t.ex. energieffektiviseringspotentialer, analyser och redovisning av uppdraget. Slutredovisning av uppdraget skall lämnas till regeringen senast den 1 december 2008.

Teknisk status i den svenska bebyggelsen – resultat från projektet BETSI. Fördjupningsrapport till regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m.

Hur står det till med våra bostadshus och lokaler och hur bra är inomhusmiljön?

Boverket har fått i uppdrag av regeringen att undersöka bland annat dessa frågor samt vid behov föreslå förnyade delmål till miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö.

Byggnadsbesiktningar har gjorts i ett statistiskt säkerställt urval om cirka 1 800 byggnader i 30 kommuner under 2007–2008. Tekniska mätningar har utförts och boende har fått svara på inomhusmiljöenkäter. Svaren från alla undersökningar har räknats upp till att gälla hela Sverige.

Resultaten visar att olje användningen liksom antal hus med eluppvärmning har minskat kraftigt. Av miljö störningar är buller den som påverkar flest människor. Fukt och mögel upptäcks ofta vid besiktning, men det är relativt få husägare som svarat att de har besvär.

Denna fördjupningsrapport innehåller resultat från besiktningar och mätningar av teknisk status i den svenska bebyggelsen.

Huvudrapporten – Så mår våra hus. Redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m. – sammanfattar hela uppdraget och innehåller översiktliga resultat.