

God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för fukt och mögel

Resultat om byggnaders fuktskador från projektet BETSI



God bebyggd miljö

– förslag till nytt delmål för fukt
och mögel

Resultat om byggnaders fuktskador från
projektet BETSI

Boverket december 2010

Titel: God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för fukt och mögel Resultat om byggnaders fuktskador från projektet BETSI

Utgivare: Boverket december 2010

Upplaga: 1

Antal ex: 100

Tryck: Boverket internt

ISBN tryck: 978-91-86559-78-

ISBN pdf: 978-91-86559-79-3

Sökord: BETSI, byggnaders tekniska utformning, God bebyggd miljö, miljö kvalitetsmål, fukt, mögel, fuktskada, inomhusmiljö, hälsa, enkäter, kryprum, vindar, våtrum, källare, platta på mark, putsade väggar

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 inomhusmiljö, 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 Boverket 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, *God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för fukt och mögel, resultat om byggnaders fukt-skador från projektet BETSI*, är en.

Rapporten är sammanställd av Olle Åberg och Joakim Thunborg.

Karlskrona december 2010

Martin Storm
verksamhetschef

Innehåll

Sammanfattning	7
1 Fukt och mögel i byggnader	11
1.1 Bakgrund	11
1.2 Boverkets uppdrag och tidigare studier	12
2 Genomförande och avgränsningar	15
2.1 Bostäder och lokaler i BETSI uppdraget	15
2.2 Avgränsningar	15
3 Definition av fukt och mögel	17
3.1 Bakgrund	17
3.2 Fuktskada med betydelse för inomhusmiljön	18
3.3 Fuktkänsliga byggnader och konstruktioner	20
3.4 Fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön	20
3.5 Tekniska åtgärder mot fuktskador	20
3.6 Redovisning av besiktningsresultaten	21
4 Fuktskador med betydelse för inomhusmiljön	23
4.1 Besiktningspersonernas bedömning av lukt inomhus	24
4.2 Översikt av fuktskador i byggnader	26
4.3 Fuktskador i byggnadskonstruktioner	28
5 Fuktkänsliga byggnader	51
5.1 Fukt inomhus	51
5.2 Fuktkänsliga byggnadskonstruktioner	54
6 Fukt och mögel i förskolor och skolor	61
6.1 Grunder	62
6.2 Underhållsbehov av klimatskalet i skolor och förskolor	62
7 Jämförande analyser	63
7.1 Fukt- och mögelskadornas förändring i tiden	63
7.2 Jämförelse med småhusskadenämndens skadefall och BETSI	67
8 Resultat	71
8.1 Skadeverkningarna av fukt- och mögelskadorna	71
8.2 Fuktskadornas omfattning	72
9 Samhällets åtgärder, styrmedel och kostnader	75
9.1 Åtgärdsbehov för minskning av fukt och mögel i byggnader	75
9.2 Förslag till styrmedel för att minska fukt och mögel i byggnader	76
9.3 Juridisk analys av förslagen till styrmedel	78
10 Samhällsekonomiska konsekvenser	83
10.1 Bakgrund och problembeskrivning	83
10.2 De samhällsekonomiska kostnaderna för ohälsa	86
10.3 Tillvägagångssätt vid framtagandet av konsekvensanalyser	89
10.4 Kostnadseffektivitetsansatsen	92
10.5 Sammanfattning	100
11 Förslag till miljömål för fukt och mögel	103
11.1 Underlaget till Boverkets förslag	103
11.2 Analys	104
11.3 Förslag till mål för fukt och mögel	105

Litteraturförteckning	107
Bilaga 1: Fuktskador som inte påverkar inomhusmiljön	109
Bilaga 2: Fuktskador som kan påverka inomhusmiljön negativt.	111
Bilaga 3: Fuktkänsliga byggnader	113
Bilaga 4: Åtgärdslösningar mot fuktskador	117
Bilaga 5: Utdrag ur Boverkets rapport "Så mår våra hus. Redovisning av regeringens uppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m."	125
Bilaga 6: M2006/5756/Bo Uppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning m.m.	133

Sammanfattning

Fukt i byggnader kan leda till biologisk påväxt och avgivning av hälso-skadliga ämnen från material. Detta kan leda till olägenheter och risk för människors hälsa.

Boverket har på uppdrag av regeringen genomfört en studie av det svenska byggnadsbeståndet. Studien omfattar byggnader uppförda fram till och med år 2005, och har genomförts under arbetsnamnet BETSI.

Det arbete som redovisas i denna rapport ger svar på frågor om fukt-skadors påverkan på inomhusmiljön, omfattningen av fukt- och mögel-skador, samt i vilka byggnadskonstruktioner dessa skador förekommer i det svenska byggnadsbeståndet. Arbetet ligger till grund för ett förslag till ett delmål för fukt och mögel inom miljö kvalitetsmålet God byggd miljö, delmål God inomhusmiljö. Förslaget redovisades i Boverkets rapport Så mår våra hus 2009 och det lyder som följer:

År 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför ska det säkerställas 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 % av totala byggnadsbeståndet.

Utredning och metod

De tekniska egenskaperna hos småhus, flerbostadshus och lokaler förutom skolor har undersökts genom besiktningar i totalt cirka 1800 byggnader. Byggnaderna är statistiskt utvalda för att representera det svenska byggnadsbeståndet.

Uppgifterna i besiktningsprotokollen om fuktskador, mögelpåväxt och mögellukt, samt byggnadernas konstruktion har använts för att identifiera de fuktskador som kan påverka inomhusmiljön negativt. Resultatet har sammanställts för fuktskador i byggnader, i byggnadsdelar, samt för de konstruktioner som ingår i byggnadsdelarna. En sammanställning har

också gjorts för fuktkänsliga byggnader och konstruktioner och risken för fuktskador i dem.

Resultat från undersökningen har jämförts med en ELIB undersökning som genomfördes på bostadsbeståndet fram till och med 1988, och jämförelsen visar hur skadebilden förändrats under 17 år.

Fuktskador och underhållsbehov i förskolor och skolor ingår också i utredningen. Uppgifter om dessa har hämtats från en utredning som gjordes 2006 om energianvändning och inomhusmiljö, samt skador och förbättringsbehov, i dessa byggnader.

Denna rapport innehåller också en ekonomisk konsekvensanalys som beräknar den kalkylerade utgiftskostnaden för uppnå det föreslagna delmålet.

Möjligheten att uppfylla målförslaget beror på de åtgärder och styrmedel samhället använder. Åtgärdsförslag presenteras och deras möjlighet att genomföras och konsekvensen av dem analyseras också.

Resultat

Resultatet visar att det finns fukt- och mögelskador som kan ha negativ påverkan på inomhusmiljön i cirka 751 000 byggnader. De utgör cirka 36 procent av samtliga byggnader, förskolor och skolor är inte inräknade. Flest fuktskador finns i småhusen. Resultaten visar dock inte hur allvarliga skadorna är för inomhusmiljön.

Fuktskadorna finns inuti konstruktioner och ouppvärmda utrymmen som vindar och andra kryputrymmen. Cirka 19 procent av grunderna och tre procent av ytterväggarna har en fuktskada. Vindar är den konstruktion som är mest skadedrabbad med cirka 21 procent skadade vindar. I våtrum så finns det få upptäckta fuktskador, men i cirka 16 procent av byggnaderna så finns det skador och fel som medför risk för fuktskada.

Fuktskadorna har till stor del uppkommit i felaktigt utformade konstruktioner som byggts i stor skala. Det är platta på mark med överliggande värmeisolering mellan golvbärande träreglar, invändigt värmeisolerade källare och krypgrunder. Det syns tydligt att fuktsäkrare konstruktioner av platta på mark och källare har använts från 1980-talet och framåt. Den putsade enstegstätade regelväggen är en mycket skadedrabbad ytterväggskonstruktion som byggts i stor skala under senare år. Fuktskador på vindar i småhus är vanligt, både som följd av regnläckage och beroende på att luftfuktigheten är hög. Fuktskadorna i de småhus som byggdes fram till och med 1988 har kraftigt ökat.

Småhus från 1960-talet till slutet av 1970-talet är sammantaget de byggnader där inomhusmiljön kan förväntas vara problematisk. I dessa byggnader så är det vanligt med fuktskador, luftomsättningen är låg och det är vanligt med kondens på insidan av fönster till följd av fuktig inomhusluft.

Av resultatet framgår att cirka en tredjedel av de fuktskador som har möjlighet att påverka inomhusmiljön verkligen medför en sämre inomhusmiljö. Det motsvarar cirka tio procent av byggnadsbeståndet som till största delen består av småhus.

För att åtgärda samtliga hus med fuktskador beräknas de totala åtgärdskostnaderna uppgå till 101,3 miljarder kronor fördelade på 91,2 miljarder eller 90,1 procent för småhus, drygt 6,2 miljarder på flerbostadshus

(6,1 procent) samt drygt 3,8 miljarder för lokaler (3,8 procent). Det är således framför allt i småhus som fuktskadorna uppträder. Totalt beräknas cirka 718 000 småhus finnas i den studerade byggnadskategorin med, grovt skattat, cirka 1,6 miljoner boende. I småhusårgångarna 1961–1975 beräknas antalet boende till cirka 490 000 stycken.

Antalet flerbostadshus som berörs beräknas till cirka 22 000 stycken. Antalet boende beräknas till cirka 540 000 stycken. Antalet lokaler som berörs uppskattas till cirka 11 000 stycken.

De åtgärder som i huvudsak föreslås för att minska fukt- och mögel-skadorna är för nyproduktion en förbättrad tillsyn över byggandet. För befintliga byggnader föreslås främst informationsinsatser om fukt- och mögelproblem samt obligatorisk besiktning av småhus vid försäljning.

1 Fukt och mögel i byggnader

Under åren 2006–2009 genomförde Boverket på uppdrag av regeringen en omfattande teknisk undersökning av det svenska byggnadsbeståndet. Cirka 1800 byggnader besiktigades. Byggnaderna var statistiskt utvalda för att representera alla byggnader i Sverige. Projektet fick arbetsnamnet BETSI och redovisades i slutrapporten ”Så mår våra hus” hösten 2009.¹ Ett antal fördjupningsrapporter har publicerats och denna rapport beskriver omfattningen av fukt- och mögelskador i det svenska byggnadsbeståndet, samt ger förslag till ett miljömål för fukt och mögel i byggnader.

Rapporten innehåller en redovisning och analys av resultaten från BETSI projektet, och jämför också dessa med resultaten från den tidigare ELIB undersökningen². Resultatet av Boverkets utredning används för att formulera ett förslag till nytt delmål inom miljömålet för God bebyggd miljö för fukt och mögel i byggnader. I rapporten finns också en redovisning av fuktskador i byggnadsbeståndet, deras sammanlagda kostnader och förslag till åtgärdsinsatser med syfte att nå delmålet.

Vissa resultat och förslaget till miljömål redovisades redan i Boverkets rapport ”Så mår våra hus”, som publicerades 2009. Denna rapport innehåller en detaljerad resultatredovisning med analyser. Resultaten har också uppdaterats med de rättelser och korrigeringar som gjorts i databasen för BETSI-projektet.

1.1 Bakgrund

Fukt- och mögel i byggnader är inget nytt problemområde. Under 1960 och 1970 talen utgjorde fuktskadorna en stor andel av byggskadorna och medförde stora olägenheter och reparationskostnader i många enskilda fall. Fuktskadorna visade sig ha förhållandevis stor omfattning i det yngre småhusbeståndet, samt även i skolor och förskolor. Bland de faktorer som

¹ Så mår våra hus – Redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska utformning mm. Boverket 2009.

² ELIB, Elanvändning i bebyggelsen. Den senast genomförda statistiska urvalsundersökningen av Sveriges byggnader innan BETSI. I undersökningen ingick bostadshus uppförda till och med 1988. Besiktningar och mätningar genomfördes under uppvärmningssäsongen 1991/1992.

orsakade eller bidrog till skadorna var nya och oprövade material, olämpliga konstruktionslösningar, samt att behovet av bebyggelse invid tätorter gjorde att sämre markområden användes.

Exempelvis lyfte Miljö- och hälsoutredningen 1996 fram att ”fuktiga byggnader” är en stor byggnadsrelaterad hälsorisk.³ År 1999 föreslog Boverket ett delmål om fukt- och mögelskador till miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö i ett regeringsuppdrag om miljömål.⁴ I prop. 2000/01:130 Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier, där nästan alla delmål lades fast, uteslöts alla de delmål som föreslagits för inomhusmiljön, däribland för fukt- och mögelskador. Delmålet God inomhusmiljö presenterades något senare, i prop. 2001/02:128. Vissa inomhusmiljöfrågor. Där diskuterades fukt och mögel inom ramen för önskat fortsatt arbete.

Bygghälsokommisionen diskuterade 2002 omfattningen av byggfel och byggfusk med exempelvis fukt- och mögelskador som följd.⁵ Byggnadsmiljöutredningen 2004–2005 hade som deluppdrag att föreslå nya delmål för fukt, mögel och buller inomhus. Detta gjordes inte, utan i stället drogs slutsatserna att kunskapsläget på avgörande områden är bristfälligt när det gäller fukt- och mögelskador i byggnader, och hur dessa skador påverkar människor. Utredningen konstaterade att:⁶

- Det saknades kunskap om omfattningen på fukt- och mögelskadorna.
- Det saknades kunskap om hur omfattande skadeverkningarna är.
- Det saknades dessutom kunskap om ifall fuktskadorna har ökat eller minskat under senare år.

1.2 Boverkets uppdrag och tidigare studier

Boverket fick i december 2006 i uppdrag att genom en bredare undersökning fylla i de kunskapsluckor som tidigare utredningar identifierat. Regeringsuppdraget beträffande byggnaders tekniska utformning mm. fick arbetsnamnet BETSI. Uppdraget var bland annat att ta fram ett kunskapsunderlag om byggnaders tekniska utformning och status för att sedan kunna formulera ett delmål för fukt och mögel inom miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö. Dessutom skulle en samhällsekonomisk analys göras av Boverkets förslag.⁷

Boverkets uppdrag var att göra en kartläggning av byggnadsbeståndet inom områdena energi, teknisk status och inomhusmiljö. Uppdraget omfattade småhus, flerbostadshus och lokaler. För skolor och förskolor, utvecklades ett samarbete med Energimyndighetens projekt STIL 2. Resultaten skulle jämföras med resultat från den tidigare studien ELIB och med statistik och erfarenheter från Småhuskadenämndens arbete.

³ SOU 1996:124 Miljö för en hållbar hälsoutveckling

⁴ Miljö kvalitetsmål 11 – God bebyggd miljö – Redovisning av ett regeringsuppdrag om miljömål. Boverket 1999.

⁵ SOU 2002:115 Skärpning gubbar! – Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn – betänkande av Bygghälsokommisionen.

⁶ SOU 2004:78 Byggnadsdeklarationer – Inomhusmiljö och energianvändning – delbetänkande av Byggnadsmiljöutredningen och SOU 2005:55 Bättre inomhusmiljö – slutbetänkande av Byggnadsmiljöutredningen.

⁷ uppdraget finns i bilaga 6

BETSI-projektet samlade in teknisk information från besiktning av cirka 1 800 småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader. Dessutom genomfördes en enkätstudie bland boende i 5000 småhus och lägenheter, som handlade dels om bostäderna och dels om de boendes upplevda hälsa. Enkätstudien finns redovisad i en särskild rapport.⁸

1.2.1 STIL 2 skolor och förskolor (2006)

Energimyndigheten genomför ett längre projekt, Statistik i lokaler, STIL2, för att förbättra kunskapsläget om energianvändning. Inom delprojektet om skolor och förskolor, STIL 2, deltog Boverket. Det genomfördes 2006 och i delprojektet ingick också en utredningsdel om inomhusmiljö som omfattade inventeringar och inomhusmiljöenkäter.

Resultaten från STIL 2 visar omfattningen av brister, skador och förbättringsbehov, inklusive fuktskador, och de omfattar skolor och förskolor i BETSI.

1.2.2 Elhushållning i bebyggelsen, ELIB (1993)

I forskningsprogrammet ELIB studerades bostadsbeståndets tekniska egenskaper, energianvändning och inomhusklimat. Liksom BETSI var ELIB landsomfattande och omfattade både besiktningar och enkäter. Den genomfördes av dåvarande Sveriges Institut för Byggnadsforskning, SIB. ELIB var huvudsakligen inriktad på elhushållning, men det ingick också studier av samband mellan byggnaders tekniska egenskaper, inomhusklimat och människors hälsa.

Undersökningarna i ELIB genomfördes under åren 1991 och 1992. Besiktningar och mätningar genomfördes i drygt 1 100 bostadsbyggnader uppförda till och med 1988. I enkäten deltog boende i cirka 3 300 småhus och flerbostadshus. I denna rapport hänvisas till resultatrapporten om bostadsbeståndets tekniska egenskaper.⁹

1.2.3 Statistik och erfarenheter från Småhuskadenämnden¹⁰

Småhuskadenämnden förvaltede den statliga fonden för fukt- och mögelskador i småhus, m.m. Det var en statlig förvaltningsmyndighet, som inrättades 1986 och började avvecklas 2007. Myndigheten hanterade ekonomiskt stöd i form av bidrag eller ersättning för avhjälpande av fukt- och mögelskador i en- och tvåbostadshus, så byggnaden skulle kunna fungera tillfredställande som bostad. Fonden omfattade permanentbostäder byggda från mitten av 1950-talet fram till 1989 och bidrag lämnades under vissa villkor. Bidragen prövades av en nämnd, och som underlag för nämndens beslut gjordes fuktskadeutredningar.

I denna rapport hänvisas till två utredningar, dels en som utvärderade statistik som Småhuskadenämnden förde fram till 1995 och dels en erfarenhetsåtervinning som gjordes 2002.

⁸ Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI. Boverket 2009.

⁹ TN:29 Bostadsbeståndets tekniska egenskaper – ELIB-rapport nr 6. Nikolaj Tolstoy m.fl. Statens institut för byggnadsforskning 1993.

¹⁰ Förordning (1993:712) om den statliga fonden för fukt- och mögelskador i småhus, m.m.

1.2.4 Utredningens omfattning

Utredningen omfattar följande delar:

- Formulering av förslag till miljömål för fukt och mögel,
- Förslag till samhällets åtgärder för att uppnå målet,
- Redovisning av omfattningen av fukt- och mögelskador i byggnadsbeståndet, och
- Beräkning av fukt- och mögelskadornas värde, samt kostnaden för att uppnå det föreslagna miljömålet.

I rapporten ”Så mår våra hus” presenterades Boverkets förslag till miljömål för fukt- och mögel, samt samhällets åtgärder och kostnad för att uppnå målet. I rapporten gjordes också en sammanfattande redovisning av fuktskadornas omfattning.

Denna rapport innehåller en detaljerad redovisning av fukt- och mögelskadornas omfattning, de samhällsekonomiska konsekvenserna och en juridisk analys av förslagen till samhällets åtgärder.

I första avdelningen beskrivs uppdraget och dess bakgrund, avgränsningar som gjorts samt uppdragets genomförande.

I nästa avdelning presenteras en teknisk utredning med resultat från BETSI och STIL 2, samt jämförelser med resultat från ELIB och erfarenheterna från Småhusskadenämnden. Avsnittet innehåller i en bilaga också exempel på tekniska åtgärder av fuktskador som underlag till en beräkning av fuktskadornas kostnad.

Tredje avdelningen behandlar förslag till styrmedel för att avhjälpa fukt- och mögelskador, samt en juridisk analys av förslagen.

Fjärde avdelningen beskriver samhällsekonomiska konsekvenser av fukt- och mögelproblem i byggnader.

Slutligen innehåller rapporten en avdelning om ett förslag till ett nytt mål för fukt och mögel inom miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö.

2 Genomförande och avgränsningar

2.1 Bostäder och lokaler i BETSI uppdraget

De byggnader som ingår i BETSI-projektet är småhus, flerfamiljshus och lokaler med undantag av förskolor och skolor. För förskolor och skolor används resultatet från STIL 2 och dessa redovisas separat i kapitel 6.

2.2 Avgränsningar

Ett syfte med uppdraget är att få fram underlag och föreslå miljökvalitetsmål för fukt och mögel i byggnader, med avseende på risken för negativ påverkan på inomhusmiljön.

- Utredningen omfattar de fukt- och mögelskador som bedöms kunna ha negativ betydelse för inomhusmiljön. Valda villkor och avgränsningar för dessa beskrivs i kapitel 3.
- Resultatsammanställningen fokuserar på omfattningen och tendenser av fukt och mögelskador i byggnadsbeståndet och inte på den enskilda byggnaden eller individuella hälsoproblem. Antaganden och bedömningar är gjorda för statistiska resultat och tendenser. Varken innehåll eller resultat i denna rapport är avsedda att tillämpas på enskilda byggnader eller lägenheter.
- De tekniska åtgärdsförslagen i bilaga 4 utgör underlag för den samhällsekonomiska utredningen av fukt- och mögelskadorna i byggnadsbeståndet. De tekniska lösningarna är realistiska, men är inte tillräckligt kompletta och inte heller avsedda att användas som handlingar i till exempel projekterings- eller kalkylunderlag för enskilda byggnader.

2.2.1 Byggnadernas urval

Byggnaderna är statistiskt valda från ett antal kommuner, som också är statistiskt utvalda. Byggnaderna är sorterade i tretton urvalsgrupper. Småhus och flerbostadshus är uppdelade i fem åldersklasser, och lokalbyggnader är uppdelade i tre grupper beroende av den verksamhet som bedrivs i respektive lokal. Verksamhetsgrupperna för lokaler är kontor, vård- och allmänna lokaler inklusive kultur- och idrottslokaler. I denna

rapport redovisas lokalbyggnaderna som en gemensam grupp utan indelning efter verksamhet.

Fastighetsägare har haft möjligheten att tacka nej till att medverka i undersökningen. De som tackat nej finns inte registrerade, och någon bortfallsanalys med orsaker till att de tackat nej har inte gjorts. I BETSI ingår byggnader som är byggda och inflyttade fram till och med 2005.

2.2.2 Undersökning av byggnaderna

Byggnaderna har undersökts genom okulär besiktning och dokumenterats i besiktningsprotokoll. Detta har gjorts utvändigt, invändigt och i tillgängliga krypgrunder och vindsutrymmen. I flerbostadshus har den invändiga besiktningen gjorts i en eller två slumpmässigt utvalda lägenheter.

Det har inte gjorts några förstörande ingrepp i byggnaderna förutom hål för mätpunkter i putsade enstegstätade regelväggar. Dolda utrymmen har inte undersökts. Besiktningsresultatet redovisas i protokoll för varje småhus och utvalda lägenheter i flerbostadshus. Protokollet hade fasta flervälsfrågor att besvara, samt utrymme för besiktningspersonens egna ytterligare observationer och bedömningar. Besiktningsprotokollen är kompletterade med fotodokumentation i varierande omfattning, arkitekturritningar eller motsvarande ritningar i varierande omfattning och tydlighet.

Byggnader med putsad enstegstätad regelvägg har genomgått en fördjupad undersökning. Denna undersökning omfattar mätning av fuktnivå inuti väggen, samt en noggrann undersökning av byggnadernas fasad. Undersökningen har genomförts enligt den metod och de anvisningar som Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, SP, använder och den har utförts i samarbete med SP. Den fördjupade undersökningen har gjorts i cirka hälften av de medverkande småhusen och flerbostadshusen med denna typ av ytterväggar. Den har inte gjorts i lokalbyggnader och tillbyggda eller ändrade byggnader.

2.2.3 Mätningar och mätresultat

I besiktningarna ingick att genomföra mätningar inomhus av temperatur, relativ fuktighet, ventilation/luftflöde med spårämnesmetod samt förekomst av kemiska emissioner (flyktiga organiska ämnen, VOC). I tillgängliga krypgrunder och vindar gjordes stickprovsmätning av fuktkvot med elektrisk träfuktsmätare. Mätningarna genomfördes under vinterhalvåret.

3 Definition av fukt och mögel

En definition av fukt och mögel har formulerats för detta uppdrag. Definitionen ska möjliggöra en utvärdering av resultaten från BETSI och formulering av ett förslag till delmål för fukt och mögel.

Definitionen har formulerats på följande sätt:

- Med fukt och mögel avses en fuktnivå i en byggnadskonstruktion som medfört en okulärt synlig mikrobiell påväxt, onormal kemisk emission eller elak lukt¹¹.
- Med fukt och mögel avses också villkoret att det ska kunna ha betydelse för inomhusmiljön. Fukt och mögel kan utgöra en risk för olägenhet eller människors hälsa.
- I denna rapport betecknas fukt och mögel som kan ha betydelse för inomhusmiljön som fuktskada.

Syftet med definitionen är att redovisa byggnadsbeståndets fukt- och mögelskador på nationell nivå. Den utgör ingen definition för fuktskadetutredningar eller människors hälsa i enskilda byggnader.

3.1 Bakgrund

I Byggnadsmiljöutredningen¹² gjordes ett allmänt konstaterande att fukt- och mögelskador medför hälsoproblem, men att det inte är belagt hur problemen uppstår.

Det har sedan den utredningen genomfördes tillkommit forskningsresultat som tydligare än tidigare identifierat toxiner i mögel, samt visar på förekomst av mögeltoxiner i bostäder med fuktskador¹³. Dos- och responsförhållandet mellan mögeltoxiner från mögel i svenska byggnader och ohälsa vid vistelse i samma byggnader är dock oklar.

¹¹ Elak lukt är samlingsord för lukter som medför att människor känner olägenhet. Det kan vara mögellukt eller lukt från kemiska emissioner.

¹² SOU 2005:55 Bättre inomhusmiljö – Slutbetänkande av Byggnadsmiljöutredningen.

¹³ Mycotoxins in indoor environments. Determination using mass spectrometry, E Bloom 2008

Världshälsoorganisationen (WHO) har gett ut vägledning för luftkvalitet inomhus med avseende på fukt och mögel.¹⁴ Från resultatet av studier i olika länder och olika klimatförhållanden anger WHO att det finns tillräckliga epidemiologiska bevis för att boende i fuktiga och mögliga byggnader har ökad risk för symptom i luftvägarna, infektioner i luftvägarna och förvärrad astma. Några studier pekar på ökad risk för allergisk rinit (snuva) och astma. I underlaget ingår också en svensk studie.

3.2 Fuktskada med betydelse för inomhusmiljön

I denna utredning används ordet fuktskada som samlingsbegrepp för mikrobiell påväxt, onormala kemiska emissioner och elak lukt till följd av fukt. De fuktskador som redovisas i rapporten, förutom i bilaga 1, kan ha betydelse för inomhusmiljön.

I följande underkapitel beskrivs de villkor och avgränsningarna som används för fuktskada i denna rapport.

3.2.1 Bedömning av mögel som fuktskada

Socialstyrelsen har publicerat allmänna råd om mögel i byggnader. Dessa är avsedda som vägledning för tillsynsmyndigheten.¹⁵ Från dessa råd har nedanstående kriterier formulerats i denna utredning för mögelskador som bedöms vara fuktskada med betydelse för inomhusmiljön.

- Det förekommer okulärt synlig påväxt av mögel eller rötsvamp inomhus, i krypgrund¹⁶, eller i kallvind¹⁷.
- Det förekommer mögellukt inomhus, i krypgrund, eller i kallvind.

Med okulärt synligt mögel eller rötsvamp avses det som besiktningspersonerna har sett med blotta ögat och bedömt vara påväxt och som är redovisat i besiktningsprotokollen. I praktiken innebär okulärt synlig påväxt av mögel ungefär tredje generationens påväxt av pigmenterat mögel och den kan då betraktas som riklig påväxt. Det krävs mikroskop för att se den tidiga påväxten och mögel som inte är pigmenterat, och det har inte använts i BETSI projektet.

I utredningar om misstänkta mögelskador i enskilda byggnader kan det krävas provtagningar, mikroskopering och andra metoder, samt noggrannare byggnadsteknisk undersökning för att bedöma inverkan av mögel i enskilda byggnaders inomhusmiljö.

Med mögellukt avses frågealternativet mögellukt som besiktningspersonen markerat efter att ha känt lukt i byggnaden och bedömt denna som mögellukt.

3.2.2 Bedömning av uppmätt fuktnivå som fuktskada

Ytterväggar utformade som putsade enstegstätade regelväggar bedömdes vara viktiga att göra en fördjupad studie av. Fuktskador i den typen av

¹⁴ WHO Guidelines for Indoor air quality – Dampness and mould. WHO 2009.

¹⁵ SOSF 1999:21 Socialstyrelsens allmänna råd om tillsyn enligt miljöbalken – fukt och mikroorganismer

¹⁶ Krypgrund är en grundkonstruktion med ett fribärande bjälklag som är upplagt på grundmurar eller balkar över ett krypbart utrymme.

¹⁷ Kallvind är ett utrymme som ventileras med utomhusluft. Utrymmet är över ett värmeisolerat bjälklag och under ett yttertak utan värmeisolering.

konstruktion är dolda. En fuktmätning kan göras med lindrigt ingrepp, medan det krävs rivning in till stommen för att lokalisera eventuell mikrobiell påväxt. I denna studie användes uppmätt fuktnivå inuti konstruktionen för att bedöma om väggen var oskadad, fuktskadad eller om det finns risk för fuktskada.

Orsaken är att eventuella fuktskador uppkommer inuti konstruktionen och är dolda. Gränser för valda fuktnivåer då fuktskada eller risk för fuktskada bedöms finnas redovisas i bilaga 2 och 3.

Fuktmätning har även gjorts i kryppgrunder och på kallvindar och fuktkvoter finns redovisade i besiktningsprotokollen. Dessa har granskats, men redovisas inte i denna rapport. Mätvärdena är väder- och årstidsberoende och kan vara intressanta vid detaljstudier av dessa byggnadsdelar.

3.2.3 Vattenskada

Med fuktskada till följd av vattenskada avses i denna rapport vatten- och fuktskada som orsakats av utläckande vatten från installationer eller apparater.

3.2.4 Direkta observationer av fuktskada

Direkta observationer är noterade observationer i besiktningsprotokollet om okulärt synligt mögel eller mögellukt. Det är också observerade fuktskador eller vattenskador med åtgärdskostnad som besiktningspersonen bedömt överstiga 10 000 SEK i småhus och 50 000 SEK i flerbostadshus. På vindar ska regnläckage ha medfört mögelpåväxt.

Direkta observationer har gjorts inomhus, samt i tillgängliga vindar och kryppgrunder. Se också bilaga 2.

3.2.5 Indicier på fuktskada

I en del konstruktioner kan fuktskador vara dolda och det är inte gjort några förstörande ingrepp i de byggnader som undersökts i BETSI, förutom för fuktmätning i putsade enstegstätade träregelväggar.

Det finns byggnader där besiktningspersonen har noterat mögellukt inomhus men inte angivet någon orsak till lukten. Mögellukten utgör i dessa fall en direkt observation på fuktskada i byggnaden, men det saknas direkt observation på fuktskadad konstruktion. I de fallen används dokumentationen i besiktningsprotokollen, fotodokumentationen och ritningarna för att bedöma om det finns en eller flera fuktkänsliga konstruktioner i byggnaden. Det har då antagits finnas en fuktskada i den eller de fuktkänsliga konstruktionerna. Mögellukten är i de fallen indicium på att den eller de identifierade fuktkänsliga konstruktionerna är fuktskadade. Hur urvalet har gjorts visas i bilaga 2.

Konstruktioner som har bedömts som fuktkänsliga men där det inte har observerats någon fuktskada eller mögellukt i byggnaden redovisas som fuktkänsliga konstruktioner i kapitel 5.2

3.2.6 Fuktskada i putsad enstegstätad regelvägg

I BETSI-undersökningen gjordes notering i besiktningsprotokollet om byggnaden hade putsad enstegstätad träregelvägg. Besiktningspersonerna gjorde också egna noteringar om skador och åtgärder i dessa väggar.

Efter undersökningen tillfrågades fastighetsägare till dessa byggnader om de var intresserade av en fördjupad undersökning av ytterväggen. Den

fördjupade undersökningen gjordes genom fuktmätning inuti väggen och noggrann okulär besiktning och dokumentation av ytterväggarna. Undersökningen gjordes enligt den metod som SP utvecklat och undersökningen samordnades med det forsknings- och inventeringsprojekt som SP genomförde på uppdrag av SBUF.¹⁸

Den fördjupade undersökningen gjordes i ett antal småhus och flerbostadshus som inte hade några observationer om fuktskador eller åtgärder i BETSI protokollet och som ursprungligen byggts med denna vägg. I bilaga 2 redovisas hur fuktskadorna har identifierats för rapporten.

3.3 Fuktkänsliga byggnader och konstruktioner

En konstruktion kan vara utformad på sådant sätt, eller i sådant skick, eller utsatt för så hög fuktbelastning att den löper större risk för fukt- och mögelskada än andra konstruktioner. Inomhus kan kondens på insidan av fönster, speciellt i kombination med stort fukttillskott och låg luftomsättning, vara ett tecken på brister i luften inomhus. Kondens på insidan av fönster användes som indikation på det i ELIB och BETSI visar situationen 17 år senare.

I våtrum medför brister i utförandet och skador på ytskiktet risk för fuktskada.

De typer av konstruktioner som i BETSI är vanligt förekommande bland de fuktskadade konstruktionerna och som också är vanligt förekommande i småhusskadenämndens ärenden, kan betraktas som fuktkänsliga konstruktioner. Är dessa utsatta för en extra fuktbelastning finns en tydlig risk för fuktskada. I bilaga 3 redovisas hur de fuktkänsliga konstruktionerna och risk för fuktskada i dem har identifierats för rapporten.

3.4 Fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön

Fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön är de som rimligen inte kan påverka inomhusmiljön. Ett villkor i praktiken är också att byggnadens bärande konstruktion inte ska försämrats. Förekomst av fuktskador med betydelse för byggnadens hållfasthet och stabilitet har dock inte kartlagts i denna utredning.

Fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön ingår inte i förslaget till nytt mål för fukt och mögel. I rapporten Byggnadsbeståndets tekniska status ingår samtliga fuktskador, utan särskiljning av skadans eventuella betydelse för inomhusmiljön.

Fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön redovisas i bilaga 1.

3.5 Tekniska åtgärder mot fuktskador

3.5.1 Åtgärder av fuktskador som kan ha betydelse för inomhusmiljön

Ett moment i denna utredning är att kalkylera den totala åtgärdskostnaden i byggnadsbeståndet för fukt- och mögelskador. Med den information som finns i besiktningsprotokollen, ritningarna och fotodokumentationen så har en åtgärdslösning utformats för varje typ av fuktskada. Åtgärden har kostnadsberäknats för varje byggnad med en fuktskada och detta är också representativt för det antal byggnader som den fuktskadade byggnaden representerar i statistiken.

¹⁸ Putsade regelväggar. I Samuelsson och A Jansson. SP rapport 2009:16

Det kan finnas andra tekniska lösningar och det kan också finnas andra likvärdiga produkter till dem som har använts i kalkyleringen. Åtgärderna utgör enbart exempel och de har utformats från kända åtgärdslösningar som i en del fall också finns utvärderade. Det görs dock ingen utvärdering av åtgärderna i utredningen. Följande kriterier har använts i utformningen av åtgärdslösningarna:

- Mikrobiell påväxt inomhus som orsakats av fuktskada i byggnaden ska avlägsnas.
- Mögel, emissioner eller elak lukt som beror av byggnaden ska inte nå rum där människor normalt vistas.
- Fuktnivån bör sänkas och vid behov i kombination med sanering så tillväxt av mögel förhindras.

En del fuktskador medför stora ingrepp för att kunna åtgärdas. Därmed uppkommer återställningsarbeten som ger hög totalkostnad och standardhöjande effekt. I sådana fall så har åtgärdens betydelse för att lösa risken för hälsoproblem prioriterats före kostnaden. Åtgärdslösningarna redovisas i bilaga 4.

Dessa åtgärder redovisas också i rapporten om Byggnadsbeståndets tekniska status.

3.5.2 Byggnader med risk för fuktskador och förebyggande åtgärder

Kostnader för att förebygga fuktskador har inte vägts in i kostnaden för det föreslagna målet för fukt och mögel. Brister i byggnaden till följd av bristande underhåll och skador redovisas i rapporten om Byggnadsbeståndets tekniska status.

3.5.3 Åtgärder för byggnader med fuktskador utan betydelse för inomhusmiljön

Åtgärder för de fuktskador som bedömts inte ha betydelse för inomhusmiljön redovisas i rapporten om Byggnadsbeståndets tekniska status.

3.5.4 Syfte med åtgärdslösningar i BETSI

De åtgärdslösningar som redovisas i denna rapport är valda som möjliga lösningar till byggnaderna i BETSI projektet. De avser också att vara representativa åtgärder. Syftet med åtgärdsbeskrivningarna är att kalkylera byggnadsbeståndets totala kostnad för att åtgärda fukt- och mögelskadorna.

Åtgärdsbeskrivningarna är inte kompletta och denna utredning ger inga rekommendationer om åtgärdslösningar. Det finns andra möjliga åtgärder och det kan finnas andra möjliga produkter.

3.6 Redovisning av besiktningsresultaten

Resultaten visar egenskaper för det statistiskt beräknade antalet och andelarna av byggnaderna och lägenheterna i Sverige. Varje byggnad av de 1 800 som undersökts har på grund av urvalet getts en vikt för att ange hur många byggnader som den representerar.

Den statistiska osäkerheten i resultaten anges som konfidensintervall på 95 procentig konfidensnivå. För statistisk signifikans så krävs i regel minst 20 undersökta byggnader med samma egenskap. Indelning i ålders-

kategorier och regioner varierar därför i redovisningen, som en kompromiss mellan statistisk noggrannhet (signifikans) och detaljeringsgrad i redovisningen. Resultat som saknar konfidensintervall är punktskattningar där konfidensintervallet visat att värdet är osäkert.

Enstaka resultat i tabeller som är viktiga för sammanhanget, men statistiskt osäkra, markeras som ”statistiskt osäkert värde”.

Resultat som är mycket statistiskt osäkra och ändå viktiga i sammanhanget eller anmärkningsvärda på annat sätt, beskrivs i text, eller redovisas med antalet besiktigade byggnader.

3.6.1 Felkällor

I en omfattande undersökning förekommer flera felkällor. I besiktningsprotokollen och i undersökningen har identifierats dessa felkällor:

- Utformningen av besiktningsprotokoll, instruktion och utbildning, samt ifyllande av protokoll har gett upphov både till systematiska och slumpmässiga fel. Slumpmässiga fel ingår i konfidensintervallet och systematiska fel har minskats genom kontroll av inmatade uppgifter.
- Det förekommer felaktiga uppgifter. Dessa har rättats i efterhand så långt som möjligt, och avvikande eller anmärkningsvärda uppgifter har granskats innan de har använts i redovisningar och beräkningar.
- Det saknas en del uppgifter. Där det varit möjligt har besiktningsprotokollen kompletterats. I annat fall så utgör saknade uppgifter partiella bortfall. I den statistiska bearbetningen fördelas bortfallets vikter på urvalet som ingår i det redovisade resultatet.

Rättningar har gjorts löpande i protokollen. Exempelvis har antalet lägenheter i byggnaderna i BETSI kontrollerats och data har justerats. De värden som redovisas i denna rapport skiljer sig därför något från dem som redovisades i rapporten Så mår våra hus.

För direkta observationer av synligt mögel eller mögellukt finns risken för felbedömningar. Det är ibland inte lätt att okulärt se skillnad på mögel och smuts och lukter bedöms subjektivt.

Besiktningspersonernas normala arbetsområden och erfarenhet skiljer. En del är fuktskadeutredare och vana att bedöma mögel och fuktskador. Andra arbetar normalt med installationer eller energi.

4 Fuktskador med betydelse för inomhusmiljön

Kapitlet behandlar de fuktskador som kan ha negativ betydelse för inomhusmiljön. Övriga fuktskador redovisas översiktligt i bilaga 1. Samtliga fuktskador är också sammanställda i rapporten om byggnadernas tekniska status.¹⁹

Förklaring av hur fuktskada definieras i denna rapport redovisas i kapitel 3.2, och i bilaga 2 redovisas hur fuktskada har identifierats för de olika byggnadskonstruktionerna.

Direkta observationer av fuktskada finns för ytor inomhus, krypgrunder och vindar. Indikation på fuktskada genom fuktmätning finns för ytterväggar med putsad enstegstätad träregelvägg. Mögellukt som indicium för fuktskada finns för konstruktioner där en fuktskada kan vara dold i konstruktionen

Byggnadsdelar eller konstruktioner i byggnader utan synligt mögel eller mögellukt ingår inte i detta kapitel. De konstruktioner som är fukt-känsliga, eller utsatta för en extra fuktbelastning redovisas i kapitel 5.

I detta kapitel ingår småhus, flerbostadshus med undersökta lägenheter och lokaler, förutom förskolor och skolor. Dokumentationen består av ett besiktningsprotokoll med ett antal förvalsfrågor, samt utrymme för besiktningspersonens egna kommentarer. Utöver protokollet finns också ritningar för flertalet byggnader och fotodokumentation från en del av dem. Förekomsten av fuktskador i byggnaderna och dess konstruktioner har bestämts från denna dokumentation. Utförligare beskrivning finns i kapitel 3 och 4.1.

I detta kapitel redovisas de statistiskt uppräknade resultaten och inte de enskilda byggnadernas fuktstatus. Den statistiska redovisningen innehåller osäkerheter och resultaten ska betraktas som riktvärden och inte exakta antal eller andelar av byggnader och konstruktioner, se också kapitel 3.6.

¹⁹ Teknisk status i den svenska bebyggelsen – Resultat från projektet BETSI. Boverket 2010.

4.1 Besiktningspersonernas bedömning av lukt inomhus

I besiktningsprotokollen finns ett antal förvalda lukter som besiktningspersonen kan välja bland om det förekommer lukt i byggnaden. De valbara lukterna i besiktningsprotokollet som bedömts kunna ha samband med fukt är mögellukt, unken lukt och kemisk lukt. Besiktningspersonernas bedömning av lukt i småhus och i lägenheter i flerbostadshus visas i tabell 4.1.

I enkätundersökningen finns också frågor till de boende om förekomst av lukt i deras bostäder

4.1.1 Observationer av mögellukt och unken lukt

Besiktningspersonernas observationer av mögellukt och unken lukt inomhus i småhus, i lägenheter i flerbostadshus och i lokaler visas i tabell 4.1. Observation av mögellukt inomhus bedöms som fuktskada i BETSI.

Tabell 4.1. Besiktningspersonernas observationer av mögellukt och unken lukt inomhus. Andelen bostäder och lokaler med lukt inomhus avser antalet med lukt i förhållande till totala antalet i samma grupp.

	Byggår	Mögellukt		Unken lukt	
		Antal (1 000-tal)	Andel (%)	Antal (1 000-tal)	Andel (%)
Småhus	-60	84 ± 44	10 ± 5	122 ± 59	14 ± 7
	61-75	83 ± 32	17 ± 6	57 ± 30	11 ± 6
	76-05	19 ± 12	3 ± 2	32 ± 15	3 ± 2
	Totalt	185 ± 54	10 ± 3	211 ± 69	11 ± 4
Lägenheter	**		(1)	199 ± 82	8 ± 3
Lokaler		5 ± 2	11 ± 6	5 ± 3	11 ± 5
() ** statistiskt osäker					

Besiktningspersonerna har observerat mögellukt i cirka 10 procent av småhusen, och det är vanligast i småhus i åldersklassen 1961–75.

Besiktningspersonerna observerade mögellukt i förhållandevis få lägenheter i flerbostadshus. Däremot är unken lukt ungefär lika vanligt i småhus, i lägenheter i flerbostadshus och i lokaler. Resultatet för småhus visar dock att det är vanligare med unken lukt ju äldre byggnaden är. Lokalbyggnaderna omfattar många olika typer av byggnader från enkelt utformade byggnader till stora anläggningar med avancerad verksamhet. Det är därför svårt att dra generella slutsatser om dem.

4.1.2 Observationer av kemisk lukt

Kemisk lukt har observerats i få byggnader. I många fall har frågan lämnats obesvarad. Antalet saknade svar är högre än antalet byggnader med observerad kemisk lukt.

Kemisk lukt har rapporterats i en procent av småhusen och lägenheterna i flerbostadshusen och i tre procent av lokalerna. Den kemiska lukten kan komma från byggnadsmaterial men också från kemiska produkter som förvaras inomhus.

På grund av det stora partiella bortfallet i svaren så ger resultatet enbart en indikation om storleksordningen av förekomsten av kemisk lukt inomhus.

Det har i BETSI också gjorts mätning av kemiska ämnen i inomhusmiljön i 306 bostäder. Resultatet av de mätningarna redovisas i rapporten om byggnadernas tekniska status.

4.1.3 Lukt från impregnerat trä

Impregnerat trä är vanligt förekommande i trädetaljer som finns i fuktutsatta detaljer i byggnader. I äldre byggnader kan det förekomma trä som impregnerats med medel som strukits på med pensel. Från 1960-talet och under cirka tjugo år var tryckimpregnerat trä vanligt i husproduktionen. Det användes då till väggsyllar eller upplag för golvreglar och placerades i direkt kontakt med betong, eller göts in som avdragsbanor och spikreglar i betongplattor. I krypgrunder och plintgrunder användes impregnerat trä till syllar, underlagsbrädor till blindbotten, samt till bärlinor.

Tryckimpregnerat trä finns i konstruktioner som är kända i fuktskadesammanhang, som platta på mark med överliggande värmeisolering mellan träreglar, invändigt tilläggsisolerade källare och uteluftventilerade krypgrunder, speciellt från 1960 och fram till 1980-talet.

I en utredning på 1970-talet om elak lukt i fuktskadade grunder, visades genom försök att trä som tryckimpregnerats med koppar-krom-arsenik-medel avgav elak lukt om det byggdes in fuktigt.²⁰ Studien är gammal, men är representativ för byggnader från cirka 1960- 70-talen, där elak lukt från tryckimpregnerat trä är framträdande vid fuktskadutredningar.

Trä som impregnerats med medel som innehåller ämnet pentaklorfenol, PCP, kan avge en tydlig lukt som lätt kan förväxlas med mögellukt. Användningen av Pentaklorfenol i tryckimpregnerat trä påbörjades 1956 och användes i stor omfattning fram till 1978 då det förbjöds av miljö- och hälsoskäl.²¹

De impregneringsmedel som används är ofta avsedda som skydd mot rötangrepp. Det kan förekomma att mögel växer på trä som impregnerats mot rötangrepp, vilket också kan medföra lukt.

I besiktningsprotokollen anges om det finns impregnerat trä synligt i tillgängliga krypgrunder. I övriga konstruktioner ligger eventuellt impregnerat trä dolt. Besiktningsprotokollen skiljer inte på om träet är bestruket med impregneringsmedel eller om det är tryckimpregnerat.

Det finns mycket få observationer av kemisk lukt i BETSI och det motsvarar inte den erfarenhet från fuktskadeutredare som finns om lukt, se kapitel 7.2, tabell 7.5.

I avsnitt 4.31 finns resultat om impregnerat trä och lukt. Resultatet tyder på att kemisk lukt kan ha markerats som mögellukt. Det ingår därmed ändå som en elak lukt och fuktskada.

²⁰ Carlsson A, Fyrhake L, Ljung O. Elak lukt. *SIB meddelande 21:1974 samt M79:11*, 1997.

²¹ Anna Palm, John Sternbeck, Mikael Remberger, Lennart Kaj och Eva Brorström-Lundén. *Screening av pentaklorfenol (PCP) i miljön. IVL rapport B1474*. IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Stockholm 2002.

4.2 Översikt av fuktskador i byggnader

4.2.1 Byggnader med fuktskada

Byggnader med fuktskada är de byggnader där det finns minst en fuktskada. Fuktskadan ska i detta kapitel också kunna ha betydelse för inomhusmiljön. Byggnader med minst en sådan fuktskada visas i tabell 4.2. I tabellen redovisas byggnaderna fördelat på byggnadstyper och åldersklasser.

Tabell 4.2, Byggnader med minst en fuktskada som kan påverka inomhusmiljön negativt. Resultatet är redovisat för byggnadstyper, åldersklasser och totalt. Andelen byggnader avser antalet byggnader med fuktskada i förhållande till totala antalet byggnader i samma åldersklass eller totalt.

	Byggår	Antal (1000-tal)		Andel (%)	
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	**		3	± 3
	96-05	**		(3)	
Flerbostadshus totalt		22	± 9	13	± 5
Lokalbyggnader		11	± 4	23	± 9
Samtliga byggnader		751	± 159	36	± 7
() Statistiskt osäker					

Tabellen visar att det är vanligt med fuktskador som kan påverka inomhusmiljön negativt. Resultaten visar inte hur allvarliga fuktskadorna är eller hur stor risken är för att de ska medföra problem inomhus. Besiktningens observationer av lukt redovisas i avsnitt 4.1. De boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa redovisas i en separat rapport.²²

Fuktskadorna finns främst i det äldre byggnadsbeståndet fram till mitten av 1980-talet, men i småhusen är fuktskador vanliga även i den senaste åldersklassen. Flest fuktskador finns i småhusen där det finns minst en skada i 38 procent av dem.

4.2.2 Byggnadsdelar med fuktskada

Byggnadsdelar med fuktskada, visas i tabell 4.3. Med byggnadsdelar avses byggnadens större komponenter utifrån deras placering i byggnaden. Fler än en byggnadsdel i samma byggnad kan vara fuktskadad.

²² Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och hälsa. Boverket 2009.

En byggnadsdel kan bestå av flera olika konstruktioner. Fuktskadornas fördelning mellan olika byggnadskonstruktioner redovisas i kapitel 4.3.

För takkonstruktioner redovisas endast fuktskador på kallvindar. Andra takkonstruktioner är inte dokumenterade. Kallvindar finns dock i 88 procent av samtliga byggnader.

Fuktskada till följd av vattenskada eller vattenläckage genom tätskikt i våtrum redovisas också. I våtrum kan skadan antingen ha orsakats av vattenläckage från installationer eller av vattengenomträngning genom våtrumets tätskikt. Resultatet visar antalet byggnader som har minst ett våtrum med synlig fuktskada, men inte antalet fuktskadade våtrum.

Eventuella dolda läckage från installationer och läckage genom tätskikt i våtrum som inte medfört en synlig fuktskada har inte kunnat lokaliseras i besiktningarna.

Besiktningssprotokollen redovisar också våtrum med sådana brister och fel att det finns risk för fuktskada. Dessa redovisas i kapitel 5.1.2

Tabell 4.3, Byggnadsdelar med fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön. Resultatet är redovisat per byggnadsdel och åldersklass. Andelen byggnadsdelar avser antalet byggnadsdelar med fuktskada i förhållande till totala antalet byggnadsdelar i samma åldersklass eller totalt.

	Byggår	Antal byggnadsdelar med synlig fuktskada (1000-tal)	Andel skadade byggnadsdelar jämfört med totalt (%)
Kallvindar	-75	387 ± 123	26 ± 8
	76-05	62 ± 28	10 ± 5
	Totalt	449 ± 127	21 ± 6
Grund	-75	334 ± 79	22 ± 5
	76-05	62 ± 26	10 ± 4
	Totalt	396 ± 80	19 ± 4
Ytterväggar		60 ± 32	3 ± 2
Fuktskada i våtrum och vattenskada		**	2 ± 2
Totalt antal fuktskador i byggnader		953 ± 160	
** statistiskt osäker			

Det finns stort antal vindar och grunder med fuktskada, speciellt i den äldsta åldersklassen. Antalet fuktskador i byggnadsdelarna är fler än antalet byggnader med fuktskada i tabell 4.2. Det innebär att det i en del byggnader finns fler än en fuktskada och att dessa finns i olika byggnadsdelar.

Resultatet visar inte hur allvarliga fuktskadorna är eller i vilka byggnadsdelar som de allvarligaste skadorna kan finnas. Vattenskador i våtrum är få, men de får ofta stora konsekvenser. Fuktskador i ytterväggar är också få. Det finns att stort antal byggnader med allvarliga fuktskador i putsade enstegstätade träregelväggar, men denna typ av vägg finns endast i en liten del av byggnadsbeståndet. Fuktskador på kallvindar finns i ett mycket stort antal byggnader, vilket troligen de flesta husägare är omedvetna om.

4.2.3 Fuktskador på invändiga ytor

Antalet byggnader med mögelskada på invändiga ytskikt är så få att de inte är statistiskt redovisningsbara. Denna typ av skada har bara påträffats i ett par av de besiktigade byggnaderna.

Fukt och mögel på invändiga ytor bör inte heller vara vanligt i det svenska byggnadsbeståndet. I uppvärmda och värmeisolerade byggnader blir luften och ytorna inomhus så pass varma och torra att mögel inte kan växa. Det finns dock äldre murade hus där väggytorna kan bli kalla och fuktiga. Regnläckage, vattenläckage och fuktskador i våtrum kan också orsaka mögelskador inomhus.

Det är känt genom media att det finns misskötta bostäder med allvarliga inomhusmiljöproblem till följd av fukt- och mögelskador. Det kan vara så att de byggnader som faktiskt har fukt- och mögelskador på invändiga ytor är så få att enbart ett par byggnader med sådana skador kommit med i undersökningen. Fastighetsägare som tillfrågats om medverkan i BETSI projektet har haft möjlighet att tacka nej. Det är inte känt om detta har haft någon betydelse för urvalet av byggnader.

4.3 Fuktskador i byggnadskonstruktioner

Med byggnadskonstruktioner avses här byggnadsdelarnas byggnadstekniska utformningar. En byggnadsdel består av en eller flera konstruktioner med olika byggnadstekniska utformningar. Antalet konstruktioner är därför fler än antalet byggnadsdelar och därmed också fler än antalet byggnader. Mer än en konstruktion i en byggnadsdel kan vara fuktskadad. Detta medför att antalet fuktskadade konstruktioner är större än antalet fuktskadade byggnadsdelar och därmed också större än antalet byggnader med minst en fuktskada. Urvalskriterierna för fuktskador i byggnadskonstruktionerna redovisas i bilaga 2.

4.3.1 Grunder

De olika huvudgrupperna av grundkonstruktioner är källare, platta på mark samt krypgrunder och liknande grunder.

- Med källare avses grunder med fribärande bjälklag och ett luftutrymme med ståhöjd. Utrymmet är tillgängligt och används som biutrymme, bostad eller lokal.
- Med platta på mark avses i denna rapport grunder med betongplatta där golvnivån ligger lika som eller högre än marknivån. Källargrunder har i de flesta fall också platta på mark. Denna ligger under marknivå och i denna rapport räknas den in i konstruktionstypen källare, eller anges enbart som betongplatta.
- Krypgrunder och liknande grunder är i denna rapport samlingsnamn för uteluftventilerade, inneluftventilerade och oventilerade krypgrunder, torpargrunder och plintgrunder. Karaktäristiskt är att dessa är grundkonstruktioner med fribärande bjälklag över ett luftutrymme som inte är avsett att nyttjas, till skillnad från källarna.

I flertalet byggnader är grunden byggd med en typ av konstruktion. Det förekommer dock kombination av två olika grundkonstruktioner och i några fall av tre olika typer av grundkonstruktioner. Några olika exempel är krypgrund i kombination med platta på mark, eller källare kombinerat med krypgrund eller platta på mark. Ett småhus som ligger på sluttande mark kan vara byggt med platta på mark eller krypgrund på markens högpunkt och med källare på markens lågpunkt.

En lokalbyggnad kan ha en byggnadskropp med källare för värmecentral och förråd, samt flyglar med platta på mark eller krypgrund. Byggnader kan också ha byggts till med en annan typ av grund än den ursprungliga.

En översikt över fuktskadornas fördelning i byggnader med olika typer av grundkonstruktioner visas i tabell 4.4. Byggnader med flera typer av grunder har sammanförts i en gemensam grupp som innehåller de kombinationer av grunder som påträffats. Antalet grunder av de olika typerna är inte jämförbara redovisningen av respektive grundkonstruktion i kapitel 4.3.1. Det beror på att gruppen som innehåller kombinationer av grunder i det kapitlet har fördelats ut på de olika typerna av grunder.

Fuktskadornas fördelning mellan byggnader med olika grundkonstruktioner och de kombinationer som förekommer redovisas i tabell 4.4. För byggnader med fler än en grundkonstruktion visar resultatet byggnader med fuktskada i minst en av konstruktionerna.

Tabell 4.4 Byggnader med fuktskada i grunden fördelat på byggnadstyper och olika typer av grundkonstruktioner. Andelen grunder avser antalet av respektive typ av grund och byggnadstyp i förhållande till totala antalet grunder av samma typ och byggnadstyp.

		Källare	Platta på mark	Krypgrunder och liknande grunder	Kombinationer av dessa grunder
Småhus	Antal (1000-tal)	122 ±44	29 ±19	144 ±53	(79)
	Andel (%)	21 ± 7	6 ± 4	27 ± 9	(26)
Flerbostadshus	Antal (1000-tal)	6 ± 5	**	**	(1)
	Andel (%)	7 ± 5	(1)	(23)	(13)
Lokalbyggnader	Antal (1000-tal)	1 ± 1	**	3 ± 3	(4)
	Andel (%)	7 ± 6	(4)	37 ±18	(41)
(), ** Statistiskt osäker					

Källare

De fuktskador i källare som har bedömts kunna ha betydelse för inomhusmiljön är följande:

- Besiktningspersonen har angivit att källaren är fuktskadad. Fuktskadan bedöms vara sådan att den kan ha betydelse för inomhusmiljön, enligt beskrivningen i kapitel 3.

- Byggnad med mögellukt inomhus där källaren är invändigt värmeisolerad med träreglar och mineralull mot källarytterväggen eller betongplatta med golv på överliggande värmeisolering. Kombinationen av mögellukt i bostaden och invändig isolering i källaren har använts som indicium på fuktskada i källaren, se också bilaga 2.
- Uppvärmad källare med synligt mögel, mögellukt eller mögellukt i kombination med en observerad fuktskada. Det har då bedömts finnas risk för spridning av lukt eller mögelpartiklar till bostaden. Dessa källare kan jämföras med krypgrunder med samma typ av fuktskador. För fall med enbart mögellukt så är lukten i kombination med fuktkänsliga material i källaren indicium på fuktskada.

Puttskador till följd av fuktgenomslag genom källarväggar och bristande dränering, som inte medfört mögel eller elak lukt ingår inte i denna redovisning. Dessa skador redovisas i bilaga 1 som sammanfattar de fuktskador som bedömts inte kunna påverka inomhusmiljön. Observationerna används dock som underlag för bedömning av vilka källare som är fukt-känsliga i kapitel 5.2.

Källarna i det svenska byggnadsbeståndet och deras andel av samtliga grundkonstruktioner visas i tabell 4.5. Tabellen visar också fördelningen mellan andelen uppvärmda och ouppvärmda källare.

Tabell 4.5, Källare som utgör hela eller del av en byggnads grund. Tabellen visar antalet källare, samt hur dessa fördelar sig mellan uppvärmda och ouppvärmda källare. Andelen källare avser antalet källare i förhållande till totala antalet grundkonstruktioner för respektive byggnadstyp och åldersklass. Fördelningen av uppvärmda och ouppvärmda källare visar hur dessa fördelar sig bland källarna för respektive byggnadstyp.

Byggår	Antal källare (1000-tal)	Källare		Fördelning av källare (%)
		Andel grunder med källare (%)		
Småhus	– 75	766 ± 231	57 ± 9	
	76–05	98 ± 55	18 ± 6	
	totalt	864 ± 118	46 ± 6	
	-varav uppvärmda källare	677 ± 105		78 ± 8
	-varav ouppvärmda källare	187 ± 75		22 ± 8
Flerbostadshus	totalt	106 ± 18	64 ± 9	
	-varav uppvärmda källare	99 ± 17		94 ± 5
	-varav ouppvärmda källare	**		6 ± 5
Lokalbyggnader	totalt	27 ± 6	58 ± 14	
	-varav uppvärmda källare	23 ± 5		82 ± 11
	-varav ouppvärmda källare	5 ± 3		18 ± 11
Samtliga byggnader		997 ± 124	48 ± 6	
** statistiskt osäker				

Källare finns i cirka hälften av alla byggnader och de flesta källare är uppvärmda. I småhusen dominerar källarna i det äldre byggnadsbeståndet. Dels för att det finns många äldre småhus och dels för att källarlös grundläggning med platta på mark till stor del har ersatt källargrundläggning i småhus. Grunder utan källare blev vanligare än källare från 1960-talet och framåt.

Källare med fuktskada som kan ha negativ inverkan på inomhusmiljön visas i tabell 4.6. Tabellen skiljer inte mellan fuktskador i uppvärmda respektive ouppvärmda källare. I flerbostadshus och lokalbyggnader är antalet källare med fuktskada så få att resultatet är statistiskt osäkert. Däremot har andelen av dessa källare kunnat beräknas med tillräcklig statistisk noggrannhet.

Tabell 4.6, Källare med fuktskada. Andelen källare med fuktskada avser antalet källare med fuktskada i förhållande till totala antalet källare för samma byggnadstyp och åldersklass.

Grunder i	Byggår	Fuktskada i källare	
		Antal källare med fuktskada (1000-tal)	Andel källare som är fuktskadade (%)
- småhus	- 75	150 ± 55	20 ± 7
	76-05	**	(6)
	totalt	155 ± 47	18 ± 5
- flerbostadshus	totalt	**	6 ± 4
- lokalbyggnader	totalt	**	7 ± 5

(), ** statistiskt osäker

Fuktskador finns främst i småhus som är byggda före 1976, där var fjärde källare har en fuktskada. Det är också i den äldre åldersklassen som det finns flest antal småhus med källare. Det har byggts cirka 98 000 småhus med källare efter 1975 enligt tabell 4.5 och de med fuktskada är så få att resultatet är statistiskt osäkert. Resultatet indikerar att cirka sex procent av källarna i småhus som är byggda efter 1975 har en fuktskada.

De uppvärmda källarna med fuktskada utgör cirka 14 procent av de uppvärmda källarna. De utgör ett urval av källarna i tabell 4.6. Det är i främst småhusen som det finns uppvärmda källare.

Under 1960 och -70 talen blev det vanligt att värmeisolera uppvärmda källare. En vanlig metod var att värmeisolera källarytterväggarnas insida med mineralull som placerades mellan träreglar. På träreglarna monterades en invändig skiva eller träpanel. Varma golv i källaren fick man genom att lägga värmeisolering på betongplattans översida. Värmeisoleringen kunde vara av mineralull som placerades mellan golvbärande träreglar, så kallat uppreglat golv. Alternativt förekom flytande golv med golvet monterat på en hård värmeisolering av cellplast. Denna typ av invändigt värmeisolerade källare är välkända i fuktskadesammanhang.

Tabell 4.7 visar de källare med invändig värmeisolering som är utförda på detta sätt och som har bedömts som fuktskadade till följd av mögel-lukt inomhus. Källarna i tabell 4.7 utgör ett urval av dem som redovisas i tabell 4.6. Isoleringen kan finnas på källarytterväggen eller i golvet, alternativt på både väggen och i golvet. Sammanställningen skiljer inte på om fuktskadan finns i källarytterväggen eller i golvet eller i båda delarna. Sammanställningen skiljer inte heller på om golvet är flytande eller är uppreglat.

Tabell 4.7, Fuktskada i uppvärmda källare med invändig värmeisolering. Andelen källare med fuktskada avser antalet källare med fuktskada i förhållande till totala antalet källare för samma byggnadstyp och åldersklass.

Grunder i	Byggår	Fuktskada i källarvägg eller källargolv med invändig värmeisolering ¹	
		Antal källare med fuktskada (1000-tal)	Andel av källarna (%)
- småhus	-75	110 ± 52	19 ± 9
	76-05	(5)	(6)
	totalt	115 ± 42	17 ± 5
- flerbostadshus	totalt	**	(3)
- lokalbyggnader	totalt	**	5 ± 5

(), ** statistiskt osäker

1) Invändig värmeisolering med mineralull mellan träreglar eller betongplatta med överliggande värmeisolering

Tabell 4.7 visar att det stora antalet källare med en fuktskada som medför elak lukt inomhus är invändigt värmeisolerade med mineralull mellan träreglar, eller betongplatta med överliggande värmeisolering. Av 150 000 småhus med fuktskada i den äldre åldersklassen så är 110 000 av dem invändigt värmeisolerade. Utförandet med invändig värmeisolering mellan träreglar försvann i stort sett under 1980-talet.

Platta på mark

Platta på mark är en grundkonstruktion med en betongplatta som är ytligt grundlagd i marken. Den kan vara utformad med voter eller med en kantbalk, alternativt en kantmur som vilar på en sula. Konstruktionen kan antingen vara isolerad på undersidan eller på ovansidan. Bland de första som byggdes under 1950-talet så förekommer även oisolerade konstruktioner.

I denna utredning ingår också träsyllar som en del av platta på markkonstruktionen i de fall som fuktbelastningen på syllan kan förväntas bero på grund- och golvkonstruktionens utformning. Orsaken är att fuktskador i syllarna är dolda i dessa byggnader och det går inte att härleda exakt varifrån mögellukten kommer.

De fuktskador i platta på markkonstruktioner som har bedömts kunna ha betydelse för inomhusmiljön är följande:

- Besiktningspersonen har angett att det finns en fuktskada i grund- eller golvkonstruktionen. Fuktskadan bedöms vara sådan att den kan ha betydelse för inomhusmiljön, enligt beskrivningen i kapitel 3.
- Mögellukt inomhus och platta på mark med uppreglad värmeisolerad golvkonstruktion, flytande golvkonstruktion med överliggande värmeisolering eller med underliggande värmeisolering av lättklinker. Bedömningen är gjord på indicier. Se också bilaga 2.

Grundläggning med platta på mark lanserades under 1950-talet och småhusen har därefter i stor utsträckning utförts med platta på mark istället för källare. De olika platta på markkonstruktioner för småhus som byggts under olika tidsperioder och totalt för de olika byggnadstyperna visas i tabell 4.8.

Tabell 4.8, Platta på mark som utgör hela eller del av en byggnads grund fördelat på de olika byggnadstyperna. Andelen platta på mark avser antalet platta på mark i förhållande till totala antalet grundkonstruktioner för respektive byggnadstyp och åldersklass.

Byggnadstyper	Byggår	Platta på mark	
		Antal platta på mark (1000-tal)	Andel grunder med platta på mark (%)
Småhus	– 60	**	10 ± 7
	61–75	194 ± 52	39 ± 10
	76–85	180 ± 36	57 ± 11
	86–05	113 ± 21	50 ± 9
	totalt	571 ± 90	30 ± 5
Flerbostadshus	totalt	57 ± 15	34 ± 8
Lokalbyggnader	totalt	16 ± 4	35 ± 8
Samtliga byggnader	totalt	644 ± 93	31 ± 4

** Statistiskt osäker

Platta på mark finns i cirka en tredjedel av samtliga byggnader oavsett byggnadstyp och det stora antalet finns i småhusbeståndet. Av de totalt cirka 644 000 platta på mark som har byggts så är i storleksordningen cirka 60 000 byggda före 1960 och de finns med få undantag i byggnader från 1950-talet. I gamla byggnader är det möjligt att den ursprungliga golvkonstruktionen har ersatts med en platta på mark.

Platta på markkonstruktionen utvecklades snabbt med olika utföranden från 1950-talet och fram till 1980-talet. Flera av de konstruktioner som kom visade sig vara fuktkänsliga och medförde fuktskador. Det ledde till en teknikförändring och under 1980-talet fick platta på mark en enhetlig bestående utformning med underliggande kapillärbrytande värmeisolering.

I BETSI projektet har olika konstruktioner av platta på mark dokumenterats, speciellt de som är kända i fuktskadesammanhang. Det är platta på mark med överliggande värmeisolering mellan golvbärande träreglar, så kallat uppreglat golv. Platta på mark med flytande golv och golvbärande styv värmeisolering placerad ovanpå betongplattan. Det är också platta på mark med underliggande värmeisolering av löslagd lättklinker. Det var vanligt att dessa grunder byggdes med ingjutna tryckimpregnerade väggsyllar som användes som avdragsbana vid betonggjutningen. Syllarna blir i dessa grunder en del av grunden och kan också vara orsaken till inomhusmiljöproblem.

Platta på mark utan värmeisolering och platta på mark med underliggande värmeisolering av mineralullsskivor eller cellplastisolering är enbart dokumenterade som gruppen övriga. Oisolerade grunder byggdes under 1950-talet. Under 1960-talet kom betongplattor med underliggande värmeisolering av 50 mm tjocka mineralullsskivor. Isolertjockleken ökades med åren och under 1980-talet blev underliggande värmeisolering av cellplastskivor vanligt. Under 1980-talet kom också grunder med underliggande värmeisolering kombinerat med flytande golv på en tunn överliggande värmeisolering.

Fördelningen mellan de olika varianterna av platta på mark visas i tabell 4.9.

Tabell 4.9, Platta på mark fördelat på olika konstruktioner. Tabellen visar fördelningen av olika platta på mark konstruktioner i förhållande till totala antalet platta på mark av samma byggnadstyp och åldersklass.

Fördelning av olika konstruktioner av platta på mark					
Grunder i	Byggår	Uppreglat golv (%)	Flytande golv (%)	Lättklinker-isolering (%)	Övriga (%)
- småhus	-60	69 ± 26	(1)	(1)	(28)
	61-75	47 ± 22	19 ± 24	29 ± 13	(5)
	76-85	25 ± 16	38 ± 14	22 ± 8	(15)
	86-05	(3)	10 ± 6	4 ± 4	(83)
	totalt	35 ± 12	21 ± 12	18 ± 6	(27)
- flerbostadshus	totalt	11 ± 10	11 ± 7	11 ± 6	(67)
- lokalbyggnader	totalt	19 ± 14	(11)	(14)	(57)
- samtliga byggnader	totalt	32 ± 11	20 ± 11	17 ± 5	(31)

(), ** Statistiskt osäker

Platta på mark med överliggande värmeisolering dominerade bland småhusen fram till mitten av 1980-talet. Först var det betongplattor med uppreglade golv men under 1970-talet blev flytande golv allt vanligare. Under slutet av 1980-talet kom en snabb och bestående förändring till platta på mark med underliggande värmeisolering. Orsaken var de fuktskador som grunder med överliggande värmeisolering drabbades av.

Resultatet visar dock att tio procent av plattorna i småhusen utfördes med flytande golv även efter 1986. Det kan vara flytande golv på en tunn komfortisolering och underliggande värmeisolering. Den konstruktion är inte rapporterad i besiktningsprotokollen, utan torde vara markerad som betongplatta med flytande golv.

Platta på mark med underliggande värmeisolering av lättklinker var en konstruktion som också försvann under 1980-talet. Den konstruktionen var också skadedrabbad.

Fuktskador som kan ha betydelse för inomhusmiljön i platta på mark visas i tabell 4.10. I tabellen visas andelen fuktskadade konstruktioner av typen platta på mark i förhållande till den totala mängden sådana kon-

struktioner som uppförts per tidsperiod. Tabellen visar också hur stor andel av de fuktskadade konstruktionerna som utgörs av platta på mark med uppreglat golv.

Tabell 4.10, Platta på mark med fuktskada. Andelen platta på mark med fuktskada avser antalet platta på mark med fuktskada i förhållande till totala antalet platta på mark för samma byggnadstyp och åldersklass. Tabellen visar också hur stor del av de skadade konstruktionerna som består av platta på mark med uppreglat golv.

		Fuktskada i platta på mark utan hänsyn till utformning ¹		- varav platta på mark med uppreglat golv ²
Platta på mark i	Byggår	Andel (%)		Fördelning (%)
- småhus	-60	(3)		100
	61-75	15	± 14	88
	76-85	7	± 6	40
	86-05	0	± 0	0
	totalt	8	± 5	76
- flerbostadshus	totalt	(1)		55
- lokalbyggnader	totalt	(3)		48
- samtliga byggnader	totalt	7	± 5	75

(), ** Statistiskt osäker

1 Mögellukt inomhus och fuktkänslig platta på mark konstruktion.

2 Betongplatta med överliggande värmeisolering mellan golvbärande träreglar.

Resultatet visar att fuktskadorna dominerar i platta på mark med värmeisolerat uppreglat golv. För småhusen visar tabellen att platta på mark från slutet av 1980-talet statistiskt sett är en skadefri grundkonstruktion.

Det har inte observerats mögellukt i någon byggnad med flytande golvkonstruktion, vilket är anmärkningsvärt eftersom den förekommer i fuktskadeutredningar. Det kan dock inte uteslutas att det kan finnas dolda fuktskador som inte avgett tillräckligt tydlig lukt för att uppmärksammas.

Antalet byggnader med mögellukt inomhus som är byggda med platta på mark med underliggande värmeisolering av lättklinker är inte tillräckligt många för att resultatet ska vara statistiskt representativt. Resultatet indikerar att nio procent av dem är fuktskadade. Det går inte i denna utredning att särskilja om en fuktskada beror på kapillärsugning genom lättklinkerskiktet, eller om det är syllarna som avger lukt.

Krypgrunder och liknande grunder

Krypgrunder och liknande grunder omfattar de grundkonstruktioner som har ett fribärande bjälklag över ett luftutrymme som inte är avsett att vistas i.

I besiktningsprotokollen har besiktningspersonerna angett om grunden är uteluftventilerad, inneluftventilerad, oventilerad, torpargrund eller plintgrund. De olika utförandena på grunderna samt deras antal och fördelning bland totala antalet krypgrunder och liknande grunder visas i ta-

bell 4.11. Resultatet i BETSI visar dock att gränsen mellan de olika grundkonstruktionerna i verkligheten är otydlig. Följande beskrivning redovisar hur besiktningspersonerna betecknat de olika grundkonstruktionerna och hur de är utformade i de byggnader som ingår i BETSI projektet:

- Uteluftventilerade kryppgrunder har värmeisolerat bottenbjälklag och luftutrymmet ventileras med utomhusluft. Beteckningen används främst för grunder i byggnader från cirka 1950-talet och yngre. Det är vanligt att luftutrymmet i de äldre grunderna inte är tillgängligt, se tabell 4.12.
- Torpargrunder används främst som beteckning för grunder i byggnader från cirka 1940-talet och äldre. Dels är det grunder som är jämförbara med uteluftventilerade kryppgrunder i äldre småhus och ombyggda äldre sommarstugor, samt gamla renoverade stugor där det ursprungliga golvet har ersatts med ett värmeisolerat träbjälklag över ett uteluftventilerat lågt luftutrymme. Dels finns det några gamla lokalbyggnader som har kvar ett enkelt utformat brädgolv.
- Plintgrunder har värmeisolerat bottenbjälklag och utrymmet under detta ventileras med utomhusluft. Byggnaden vilar på plintar eller på balkar som vilar på plintarna, så kallad balkgrund. Utrymmet under bottenbjälklaget är i många fall mer eller mindre tillslutet mot uteluf-ten. Grunden är då jämförbar med uteluftventilerad kryppgrund.
- Inneluftventilerade kryppgrunder ventileras med inomhusluft. I en del grunder är det osäkert om det finns någon anordnad ventilation.
- Oventilerade kryppgrunder omfattar olika utformningar som har gemensamt att de saknar ventiler till utomhusluften och inte ventileras med inomhusluft. De oventilerade grunderna i småhus var ursprungligen byggda som uteluftventilerade grunder med värmeisolerat bjälklag. I överslagsmässigt 12 procent av dessa grunder finns det en avfuktare, antingen som åtgärd eller för att förebygga fuktskador. Bland de oventilerade grunderna finns också lokalbyggnader med fribärande betongbjälklag över ett slutet och oventilerat luftutrymme mot mark.

Tabell 4.11, Kryppgrunder och liknande grunder. Tabellen visar dels hur många grunder av varje typ som finns i byggnadsbeståndet, dels hur de fördelar sig i gruppen av kryppgrunder och liknande grunder.

Kryppgrunder och liknande grunder	Antal (1000-tal)	Fördelning (%)
Uteluftventilerad kryppgrund	484 ± 136	60 ± 13
Torpargrund	(200)	25 ± 12
Plintgrund	(46)	6 ± 5
Inneluftventilerad kryppgrund	11 ± 6	1 ± 1
Oventilerad kryppgrund	(60)	7 ± 6
(), **Statistiskt osäker		

I gruppen kryppgrunder och liknande grunder så är 91 procent uteluftventilerade kryppgrunder, torpargrunder och plintgrunder. Av beskrivningen framgår det att dessa i stort sett är jämförbara.

Det är anmärkningsvärt att bara en procent av grunderna är inluft-ventilerade. Det är en grundkonstruktion för uppvärmda byggnader som kan utformas med bra fuktsäkerhet och komfort. Resultatet visar dock att den inte alls slagit igenom i byggandet. Anmärkningsvärt är också att sju procent av grunderna är oventilerade. En del av dessa har dock avfukt-ningsaggregat i grunden som skydd mot fukt.

Tabell 4.12 visar var i byggnadsbeståndet som krypgrunder och liknande grunder finns, samt hur vanliga de är. Tabellen visar också hur stor andel av dessa grunder som är besiktningsbara. Det innebär att det finns en öppning och ett luftutrymme som är stort nog att krypa in i för att göra direkta observationer och svara på frågorna i besiktningsprotokollet.

Tabell 4.12, Gruppen krypgrunder och liknande grunder som utgör hela eller del av en byggnads grund fördelat på de olika byggnadstyperna. Andelen grunder inom gruppen avser antalet krypgrunder och liknande grunder i förhållande till totala antalet grundkonstruktioner för respektive byggnadstyp och åldersklass. Tabellen visar också andelen besiktningsbara grunder.

Byggnadstyper	Byggår	Antal krypgrunder och liknande grunder	Andel krypgrunder och liknande grunder	- varav besiktningsbara grunder
		(1000-tal)	(%)	(%)
Småhus	– 60	446 ± 96	53 ± 11	49 ± 23
	61–75	130 ± 53	26 ± 11	77 ± 16
	76–85	86 ± 40	28 ± 13	92 ± 5
	86–95	79 ± 18	51 ± 12	93 ± 7
	96–05	24 ± 9	33 ± 13	94 ± 7
	totalt	765 ± 118	41 ± 6	65 ± 14
Flerbostadshus	totalt	23 ± 14	14 ± 8	83 ± 19
Lokalbyggnader	totalt	13 ± 8	28 ± 11	43 ± 22
Samtliga byggnader	totalt	801 ± 124	38 ± 6	65 ± 14

Gruppen krypgrunder och liknande grunder finns i cirka 41 procent av alla småhus. Av dessa så har cirka 91 procent ett värmeisolerat bjälklag och ett uteluftventilerat luftutrymme.

I småhusen är krypgrunder och liknande grunder nästan lika vanligt förekommande som källare och vanligare än platta på mark. I flerbostadshusen är speciellt källarna, samt också platta på mark betydligt vanligare grunder.

De fuktskador bland krypgrunder och liknande grunder som har bedömts kunna ha betydelse för inomhusmiljön är följande:

- Besiktningspersonen har angett att det finns en fuktskada i grund- eller golvkonstruktionen. Fuktskadan bedöms vara sådan att den kan ha betydelse för inomhusmiljön, enligt beskrivningen i kapitel 3.
- Besiktningspersonen har i de besiktningsbara grunderna observerat mögel eller känt mögellukt i krypgrunden.

- Mögellukt inomhus och en kryppgrund med träbjälklag som inte är besiktningsbar. Bedömningen är gjord på indicier.

Fuktskador i gruppen kryppgrunder och liknande grunder som kan ha betydelse för inomhusmiljön visas i tabell 4.13. För småhusen visas också fördelningen av äldre och yngre grunder med fuktskada.

Tabell 4.13, Kryppgrunder och liknande grunder med fuktskada. Andelen av dessa grunder med fuktskada avser antalet kryppgrunder och liknande grunder i förhållande till totala antalet kryppgrunder och liknande grunder för samma byggnadstyp och åldersklass.

Byggnadstyp	Byggår	Gruppen kryppgrunder och liknande grunder med fuktskada ¹⁾ .	
		Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	–75	153 ± 76	27 ± 13
	76–05	45 ± 20	24 ± 11
	totalt	197 ± 75	26 ± 9
Flerbostadshus	totalt	**	(20)
Lokalbyggnader	totalt	6 ± 3	48 ± 19
Samliga byggnader	totalt	208 ± 75	26 ± 9

(), ** Statistiskt osäker

1 Besiktningsbara grunder: Observerad mögelväxt eller mögellukt
 Obesiktigade grunder: Mögellukt inomhus och kryppgrund med träbjälklag

Uteluftventilerade kryppgrunder är kända i fuktskadesammanhang, speciellt de med träbjälklag eller betongbjälklag med överliggande värmeisolering och uppreglat golv. Resultatet i tabell 4.13 bekräftar det och visar att var fjärde byggnad i gruppen kryppgrunder och liknande grunder har en fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön. Fördelningen av fuktskador bland grundtyperna inom gruppen är inte visad, men 91 procent av grunderna är i stort sett jämförbara med den uteluftventilerade kryppgrunden och sju procent är oventilerade grunder.

Tabellen visar ingen skillnad i andel fuktskador i småhus mellan äldre och yngre grunder. En uppdelning av grunderna i fler åldersklasser tyder på att cirka sex procent av de grunder som byggts mellan 1995 och 2005 är fuktskadade. Det resultatet är dock statistiskt osäkert. Det har inte skett någon avgörande konstruktionsförändring av kryppgrunden. Möjligen blev småhustillverkarna noggrannare med utförandet av kryppgrunderna under 1990-talet.

I lokalbyggnaderna är det nära hälften av dessa grunder som har fuktskada. Lokalbyggnaderna representerar en mycket stor variation av byggnader. Uteluftventilerade byggnader och plintgrunder finns i många fall i enkelt utformade byggnader där omsorgen vid grundläggningsarbetet kanske inte varit så stor. En del lokaler finns i gamla byggnader med torpargrunder.

Markfukt

Besiktningarna visar att det finns spår av fritt vatten i cirka 71 procent av alla krypgrunder. Däremot visar inte resultatet att krypgrunder med plastfolie som avdunstningsskydd på marken är mer skadefria än grunder utan plastfolie. Det är dock mycket viktigt att förhindra avdunstning av markfukt i krypgrunden. Det resultatet visar är att det kan bli mögel trots plastfolie på marken. Dels är det vanligt att plastfolien är lagd så att den inte täcker hela markytan och den är då inte tillräckligt effektiv som avdunstningsskydd. Dels ger plastfolien inget skydd mot mögel till följd av att relativa fuktigheten i krypgrunden kan bli hög då inkommande ventilationsluft kyls ner i utrymmet²³.

Impregnerat trä

Impregnerat trä kan förekomma i bjälklaget. I träbjälklag finns det vanligen som bjälklagsupplag och underslagsbrädor till blindbottensklor. På betongbjälklag användes tryckimpregnerat trä ofta till de trädetaljer som ligger i kontakt med betongen. Det var vanlig i både krypgrundsbjälklag och platta på mark under 1960- och 70-talen.

Synligt impregnerat trä finns i cirka 90 000 av alla byggnader med krypgrund och träbjälklag. Det är cirka 16 procent av alla krypgrunder med träbjälklag. Av dessa grunder så har cirka 36 procent lukt som har markerats som mögellukt i krypgrunden eller inomhus.

Bland samtliga grunder med krypgrund och träbjälklag finns det lukt som markerats som mögellukt i cirka 25 procent av dem. I det resultatet ingår träbjälklag både med och utan impregnerat trä.

Resultaten visar att elak lukt är vanligare i byggnader med krypgrund som har impregnerat trä i bjälklaget, än i byggnader med krypgrund som inte har det.

I avsnitt 4.1.3 beskrivs lukt från impregnerat trä och att pentaklorfenol som användes i tryckimpregnerat trä och som var vanligt under 1960- och 70-talen kan ge mögelliknande lukt.

Åtgärder i uteluftventilerade krypgrunder

I cirka 77 000 uteluftventilerade krypgrunder har det genomförts åtgärder för att komma tillrätta med problem i inomhusmiljön. Följande åtgärder är noterade i besiktningsprotokollen:

- Undertrycksventilation med frånluftsfläkt av krypgrunden.
- Avfuktningssaggregat.

I grunder som åtgärdats mot en fuktskada så har inte kvarvarande mögelpåväxt eller mögellukt i krypgrunden bedömts som fuktskada i denna rapport. Ifall mögellukt har observerats inomhus så har det bedömts som fuktskada, trots åtgärden.

Det finns cirka 16 000 krypgrunder som har en åtgärd mot fukt, men där mögellukten finns kvar inomhus och som därmed fortfarande är fuktskadade. Antalet byggnader är dock inte tillräckligt många för att ge tillräcklig statistisk noggrannhet.

²³ Åberg O Fuktsäkerhet i byggnader-Åtgärder mot fukt i krypgrunder Byggforskningsrådet T9:1999

4.3.2 Ytterväggar

Ytterväggar omfattar byggnadens värmeisolerade väggar mot uteluften. Ytterväggarna kan bestå av en eller flera olika väggkonstruktioner och fasadutformningar.

Fönster och dörrar har inte tagits med i redovisningen. Fuktskador i väggsyllar på platta på mark ingår i redovisningen för fuktskador i platta på mark i kapitel 4.3.1.

Fuktskador i ytterväggar kan endast observeras utan ingrepp i väggen om fuktskadan sitter på väggytan eller om vatten eller fukt inuti väggen medfört fuktfläckar på väggytan. Den putsade enstegstätade träregelväggen blev särskilt intressant att undersöka noggrannare. Det gjordes kompletterande undersökning med fuktmätning i väggarna i flertalet av de byggnader där det inte tidigare fanns observationer på skador på fasaden. För byggnader med observationer på skador i fasaden eller bedömningar om fuktskador så användes dessa för att bedöma väggarnas fuktstatus.

Skalmursvägg med träregelstomme

Skalmursvägg med träregelstomme och vindskydd av asfaltimpregnerad träfiberskiva, asfaboard, har bedömts vara en fuktkänslig väggtyp om byggnaden ligger i ett slagregnsutsatt område. Skalmuren kan vara byggd av tegel eller Mexisten.²⁴

Har besiktningspersonen observerat mögellukt i en byggnad med den väggtypen och som ligger slagregnsutsatt så har väggen bedömts som fuktskadad, se också bilaga 2.

I tabell 4.15 kan läsas att cirka 51 000 byggnader har uppfyllt dessa kriterier vilket är 2 procent av det totala antalet byggnader. Jämförs antalet skadade skalmursväggar med totala antalet slagregnsbelastade väggar så har 8 procent fuktskador som kan påverka inomhusmiljön.

Tabell 4.15, Ytterväggar med skalmursvägg av tegel och vindskydd av asfaltimpregnerad träfiberskiva. Väggar är slagregnsutsatta och har någon form av fuktskada. De jämförs med totala antalet byggnader.

Byggnader med	Antal (1000-tal)	Andel (%)
-fuktskadada i skalmursväggar av tegel jämfört med samtliga byggnader	51 ± 29	2 ± 1
-fuktskadada i skalmursväggar av tegel jämfört med andra slagregnsutsatta byggnader	51 ± 29	8 ± 4

Putsad enstegstätad regelvägg

I slutet av 1980-talet började en ny byggteknik användas för ytterväggar av värmeisolerad träregelstomme. Den innebar att en putsbärande värmeisolering monterades mot vindskyddet på träregelstommens utsida. Den utvändiga värmeisoleringen putsades och huset fick karaktären av ett stenhus, men med trähusets goda värmeisoleringsförmåga. Vindskyddet var vanligen en kartongklädd gipsskiva. Den putsbärande värmeisoleringen var av styrencellplast (EPS) eller styv mineralull. Putsskiktet var

²⁴ Mexisten, eller mexitegel, är en produkt som är tillverkad av mald kalksandsten, natursand, flinta och vatten som härdats i en form med tegelformat.

antingen tjockputs som är stålarmrad eller tunnputs som är glasfiberarmerad. Tekniken förekommer också på regelväggar av stålprofiler.

Väggkonstruktionen producerades som mest under cirka 2000 - 2006 och det sammanföll med byggrushen. Väggtypen användes också på äldre flerfamiljshus som byggdes på med en takvåning, eller som totalrenoverades med nya utfackningsväggar. Under 2007 blev det allmänt känt om fuktskador i denna typ av väggkonstruktioner.

I BETSI undersökningen finns det också äldre byggnader med puts på trästomme. Det är de reveterade husen, där putsen fästs med en nätarmering och vanligen vassmattor direkt mot en timmer- eller plankvägg. Dessa byggnader ingår inte i denna redovisning.

BETSI undersökningen omfattar byggnadsbeståndet som färdigställt till och med 2005. År 2006 som var ett av de stora produktionsåren finns inte med i undersökningen.

Väggtypen kan finnas på hela byggnaden eller på delar av byggnaden i kombination med andra väggkonstruktioner.

Tabell 4.16 Antal byggnader med putsad enstegstätad träregelvägg för de olika byggnadstyperna. Väggen kan finnas på hela byggnaden eller på delar av den. Tabellen omfattar byggnader i åldersklassen 1986-2005. Den omfattar inte byggnader som byggts om eller byggts till.

Putsad enstegstätad träregelvägg Åldersklass 1986-2005	
	Antal (1000-tal)
Småhus	8
Flerbostadshus	3
Lokalbyggnader	<<1
Samtliga byggnader	11
Resultaten redovisas som punktskattningar utan konfidensintervall.	

Den putsade enstegstätade träregelväggen utgör statistiskt sett en liten del av byggnadsbeståndet. Det stora antalet väggar byggdes under en kort tidsperiod. Väggtypens andel av samtliga ytterväggar, utslaget på åldersklassen 1986–2005 blir därmed relativt liten.

Besiktningarna i BETSI projektet gjordes okulärt och utan förstörande ingrepp. Väggkonstruktionen, synliga skador på fasaden och åtgärder dokumenterades, men eventuella fuktskador var inte besiktningsbara eftersom de kan förväntas finnas dolda inuti väggen.

Fastighetsägare till dessa byggnader kontaktades. De intervjuades om sitt hus och erbjöds en fördjupad undersökning med fuktmätning inuti väggen. Undersökningen gjordes med en metod som SP har utvecklat. Den innebär att en okulär undersökning av fasaden kombineras med en indikerande fuktmätning i vindskyddsskivan inuti väggen. Undersökningarna samordnades med det projekt som SP då genomförde om inventering av fuktskador i denna typ av vägg.²⁵

²⁵ Putsade regelväggar, rapport 2009:16, SP 2009

Den fördjupade undersökningen gjordes i de byggnader som det inte fanns någon dokumentation om, och som det fanns möjlighet att återkomma till. Det var cirka hälften av byggnaderna. För att bibehålla det statistiska urvalet av byggnader så har också dokumentationen från besiktningarna och fastighetsägarens uppgifter använts för att bedöma fuktstatusen i väggen. Resultatet visas i tabell 4.17 och anges som punktskattning. Hur urvalet har gjorts visas i bilaga 2.

Tabell 4.17 Putsade enstegstätade träregelväggar med fuktskada i ålderklassen 1986-2005. Tabellen visar också övriga enstegstätade väggar 1986-2005.

	Övriga enstegstätade väggar		Väggar med risk för fuktskada		Väggar med fuktskada	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	< 1	9	4	49	3	42
Flerbostadshus	< 2	53	< 1	25	<1	22
Småhus och flerbostadshus	2	20	5	43	4	37

Resultaten redovisas som punktskattningar utan konfidensintervall.

Väggar som vid besiktningstillfället hade byggts om beroende på fuktskada redovisas med den fuktskadan de hade innan ombyggnaden.

Resultatet visar att något fler än cirka en tredjedel av de putsade enstegstätade träregelväggarna var fuktskadade eller som hade byggts om beroende på fuktskada vid besiktningstillfället. I småhusen var det cirka 42 procent av ytterväggarna som var eller hade varit fuktskadade och i flerbostadshusen 22 procent av ytterväggarna.

4.3.3 Yttertak, kallvindar och snedtak

Yttertak omfattar underlagstak, underlagstäckning, taktäckning, plåtdetaljer med mera. Yttertaken har besiktigats i den omfattning som de varit tillgängliga utifrån eller från vinden.

En kallvind består av ett ouppvärmigt utrymme under yttertaket och över ett värmeisolerat bjälklag och de allra flesta är ventilerade med uteluft. De övriga är utförda utan ventiler eller ventilationsspalter, men har i flera fall ändå springor som uteluft kommer in genom. Kallvind kallas i dagligt tal för vind och de har varit besiktningsbara.

Snedtak används i besiktningsprotokollet som ett samlingsnamn för parallelltakskonstruktioner²⁶.

Det är vanligt med olika takkonstruktioner på en och samma byggnad. Byggnader i 1½-plan kan ha vindsutrymmen ovanpå våningsbjälklaget mellan takstolens stödben och takfoten, samt ett vindsutrymme under

²⁶ Takkonstruktion där yttertak och innertak är parallella. Utrymmet mellan underlagstak och innertak består av bärande stomme, värmeisolering och ångspärr. Mellan underlagstaket och värmeisoleringen kan det finnas en uteluftventilerad luftspalt.

nocken. Mellan dessa finns ett snedtak byggt som ett ventilerat parallelltak. För byggnader som har mer än ett vindsutrymme eller mer än ett snedtak så anges dessa i protokollet som en kallvind eller ett snedtak.

Kallvindar och snedtak i det svenska byggnadsbeståndet visas i tabell 4.18. Tabellen visar också andelen kallvindar respektive snedtak i förhållande till totala antalet takkonstruktioner fördelat på byggnadstyperna.

Tabell 4.18 Kallvindar och snedtak för de olika byggnadstyperna. Andelen kallvindar avser dem i förhållande till totala antalet byggnader per byggnadstyp. Andelen snedtak avser dem i förhållande till totala antalet byggnader per byggnadstyp.

Byggnadstyper	Kallvind		Snedtak	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	1648 ± 99	87 ± 5	916 ± 144	49 ± 8
Flerbostadshus	155 ± 25	94 ± 4	30 ± 11	18 ± 6
Lokalbyggnader	41 ± 12	88 ± 4	14 ± 5	30 ± 10
Samtliga byggnader	1845 ± 107	88 ± 4	959 ± 147	46 ± 7

Resultatet visar att cirka 88 procent av byggnaderna har en takkonstruktion med kallvind. Resterande tolv procent av byggnaderna har andra takkonstruktioner. Det är snedtak och specialutformade tak. Av tabellen framgår det också indirekt att cirka 34 procent av byggnaderna har kallvind kombinerat med snedtak.

De fuktskador som bedöms kunna ha betydelse för inomhusmiljön består av;

- Besiktningspersonens observationer på rötangrepp, mögelpåväxt eller mögellukt i vindsutrymmet.

Observationer på skador i yttertaket har använts för att bedöma om fuktskadan beror på regnläckage.

Besiktningsprotokollet innehåller förvalsfrågor om vinden. Dessa har dock tolkats olika av besiktningspersonerna. Vid sammanställningen av besiktningsresultaten för denna rapport har det därför gjorts en bedömning av skadan och skadeorsaken för varje kallvind med hjälp av besiktningsprotokoll, fotodokumentation och uppmätt fuktkvot på vinden. Fuktskador i snedtak är ofta dolda inuti konstruktionen och syns inte vid en okulär besiktning, om det inte har uppkommit fuktkläckar på innertak eller väggar, eller det finns synliga läckageställen på yttertaket. Det har observerats invändiga fuktkläckar i några fall. Bedömningen av fuktskador i snedtaken är dock osäker och antalet observerade fall är få, så kapitlet har begränsats till kallvindar. Snedtak med spår av vatten på innertaket eller skador på yttertaket redovisas dock bland yttertak med risk för fuktskada i kapitel 5.7.

Fuktskador på kallvindar som kan ha negativ betydelse för inomhusmiljön oavsett orsak till fuktskadan redovisas i tabell 4.19. De fuktskador

som på kort sikt inte bedöms kunna påverka inomhusmiljön redovisas i bilaga 1.

Tabell 4.19, Kallvindar med fuktskador. Andelen kallvindar med fuktskada avser antalet kallvindar med fuktskada i förhållande till totala antalet kallvindar för samma byggnadstyp.

Byggnadstyp	Kallvindar med fuktskada	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	434 ± 125	23 ± 7
Flerbostadshus	11 ± 5	7 ± 3
Lokalbyggnader	4 ± 2	8 ± 5
Samtliga byggnader	449 ± 127	21 ± 6

Det finns en fuktskada på kallvinden i nästan vart fjärde småhus. De är också vanligt förekommande men i betydligt mindre omfattning i flerfamiljshus och lokalbyggnader. Kallvinden är den mest skadedrabbade konstruktionen, eftersom den finns i 88 procent av byggnadsbeståndet. De märks kanske inte lika mycket i bostaden som exempelvis fuktskador i våtrum eller elak lukt från grunder.

Två typer av fuktskador har identifierats på kallvindarna. Det är:

- Regnläckage genom yttertakets som medfört mögel- eller röttskada. Mögelpåväxten finns i de flesta fall på begränsad del i anslutning till läckaget. Läckaget är observerat och dokumenterat, men det framgår inte alltid i besiktningsprotokollet att mögelpåväxten orsakats av regnläckaget. Sambandet mellan regnläckage och mögelpåväxt har då bestämts i efterhand med hjälp av fotodokumentation och resultat från fuktkvotsmätningar.
- Utbredd mögelpåväxt på yttertakets insida och i en del fall på takstolar. Orsaken till mögelpåväxten anges inte i besiktningsprotokollet. Vid analys av besiktningsprotokoll, fotodokumentation och resultat från fuktkvotsmätningar har slutsatsen dragits att hög relativ fuktighet på vinden i kombination med gynnsam temperatur orsakat mögelpåväxten.

Snö eller regn som blåser in genom ventilationsöppningar eller glipor i underlagstaket kan också orsaka fuktskador. Det finns inte några sådana observationer i besiktningsprotokollen, vilket kan bero på tillfälligheter och mild vinter.

På vindar med mögelpåväxt har besiktningspersonen uppskattat utbredningen av synlig påväxt på underlagstakets insida. Utbredningen har bedömts i förhållande till hela kallvindens takarea. Besiktningspersonerna har observerat och bedömt mögelpåväxten på något av följande sätt;

- sammanhängande eller fläckvis påväxt inom en avgränsad area,
- fläckvis påväxt som är fördelad över underlagstakets yta. Fläckarnas sammanlagda area anger utbredningen

- utbredning av påväxten enligt någon av ovanstående punkter i kombination med påväxtens riklighet. Tydligt synlig påväxt har värderats som större utbredning än svagt synlig påväxt.

Sammantaget visar besiktningspersonernas bedömning möglets omfattning och tidigare aktivitet på kallvindarna. Omfattningen av mögelpåväxten på kallvindarna i byggnadsbeståndet, uttryckt som utbredning visas i tabell 4.20.

Tabell 4.20, Utbredning av synlig mögelpåväxt på underlagstakets undersida i förhållande till hela takarens insida.

	Utbredning (%)	Andel (%)
Utbredning av mögelpåväxt på underlagstakets (yttertakets) insida	≤5	23 ± 11
	6–10	25 ± 25
	11–25	39 ± 28
	26–100	14 ± 9

I cirka 23 procent av kallvindarna finns det antingen en koncentrerad mögelpåväxt som kommer från en lokal fuktpåverkan, eller svag utspridd mögelpåväxt till följd av hög relativ fuktighet. I cirka 14 procent av kallvindarna finns en riklig mögelpåväxt med stor utbredning. Det tyder på en allvarlig fuktskada till följd av hög relativ fuktighet, kanske under långa tidsperioder.

Regnläckage genom yttertak

Förekomsten av regnläckage genom yttertaket som medfört en fuktskada på vinden av sådan omfattning att den kan ha negativ betydelse på inomhusmiljön visas i tabell 4.21.

Tabell 4.21, Kallvindar med fuktskada till följd av regnläckage genom yttertak. Andelen kallvindar med fuktskada avser antalet kallvindar med fuktskada i förhållande till totala antalet kallvindar för samma byggnadstyp.

	Fuktskador på kallvindar till följd av regnläckage genom yttertak	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	60 ± 57	3 ± 3
Flerbostadshus	3 ± 2	2 ± 1
Lokalbyggnader	1 ± 1	2 ± 2
Samtliga byggnader	64 ± 56	3 ± 3

Ungefär 42 procent av samtliga regnläckage genom yttertak har bedömts kunna påverka inomhusmiljön negativt på kort sikt. Orsaken till läckagen är otätheter i yttertak och vid genomföringar, exempelvis runt skorstenar. Andelen byggnader med regnläckage är oberoende av byggnadstyp. Tänkbara förklaringar är att utförandet av takdetaljer är oberoende av denna uppdelning i byggnadstyper, samt att förekomsten av regnläckage delvis beror på tillsyn och underhåll av byggnaden.

Det finns byggnader med snedtak eller kallvindar som inte är besiktningssbara, och som har brister och skador på yttertak som kan medföra regnläckage. De redovisas i kapitel 5.2.3 som takkonstruktioner med risk för fuktskada.

Fuktiga kallvindar

Kallvindar med fuktskada till följd av hög relativ fuktighet och gynnsam temperatur på vinden visas i tabell 4.19. Fuktskadan har i dessa fall observerats som synlig mögelpåväxt eller mögellukt.

Tabell 4.22, Kallvindar med fuktskada till följd av hög relativ fuktighet och gynnsam temperatur på vinde, Andelen kallvindar med fuktskada avser antalet kallvindar med fuktskada i förhållande till totala antalet kallvindar för samma byggnadstyp.

	Antal (1000-tal)		Andel (%)	
Småhus	269	± 92	16	± 5
Flerbostadshus	6	± 4	4	± 2
Lokalbyggnader	**		2	± 1
Samtliga byggnader	275	± 92	15	± 5

** Statistiskt osäker

Resultaten visar oroväckande många småhus med fuktskada på vinden till följd av hög relativ fuktighet. Andelen är också påtagligt högre än i flerbostadshus och lokalbyggnader. Tabell 4.20 visar att det finns en utbredd mögelpåväxt i nära hälften av vindarna med fuktskada och att omfattning är stor i cirka 14 procent av de fuktskadade vindarna.

En möjlig orsak till mögelpåväxt på vinden är luftläckage genom vindsbjälklaget med inomhusluft som ger fukttillskott på vinden.²⁷

Förhållandet mellan uppmätt fukttillskott inomhus och fuktskada på vinden som inte orsakats av regnläckage visas i tabell 4.23. Fuktskadan består av mögelpåväxt eller mögellukt

Tabell 4.23 Mätresultat för småhus som visar fukttillskottets storlek inomhus och observerad fuktskada på vinden som inte orsakats av regnläckage. Fukttillskottet är medelvärdet under cirka 14 dagars mätperiod under vinterhalvåret.

	Fukttillskott inomhus (g/m ³)	Andel kallvindar med fuktskada (%)
Småhus	< 1	9 ± 7
	1 - 3	20 ± 7
	> 3	32 ± 25

Tabellen visar att andelen vindar med fuktskada är betydligt fler vid högt fukttillskott inomhus jämfört med vid lågt fukttillskott. Tabellen visar dessvärre också att mögel på vinden finns i vart femte småhus vid fukttillskottets medelnivå (cirka 1,2 g/m³).²⁸ Den relativa fuktigheten på vinden bestäms av en värme- och fuktbalans, där fukttillskottet inomhus ingår som en av flera parametrar. Den del av fukttillskottet inomhus som når underlagstaket bestäms av storleken på luftläckaget och luftomsättningen på vinden.

En annan orsak som diskuteras alltmer under senare år är risken för mögel på vinden med ökad värmeisolering i vindsbjälklaget. Det ger minskat värmeflöde genom bjälklaget och därmed lägre temperatur på vinden, vilket i sin tur medför högre relativ fuktighet på vinden.

Förhållandet mellan värmeisoleringens tjocklek i vindsbjälklaget och fuktskada på vinden till följd av hög relativ fuktighet visas i tabell 4.24.

Tabell 4.24 Värmeisoleringens tjocklek på vindsbjälklaget och observerad fuktskada på vinden till följd av hög relativ fuktighet.

U-värde	Motsvarande värmeisolering med följande tjocklek och typ.	Fuktskada kallvind Andel (%)
< 0,15	>300 mm mineralull	15 ± 6
0,15 - 0,25	300-160 mm mineralull	19 ± 13
> 0,25	< 160 mm mineralull	16 ± 11

Fuktskada på vinden till följd av hög luftfuktighet finns i ungefär samma omfattning på vindar med högt U-värde som på vindar med lågt U-värde i småhusbeståndet. Det går inte från resultatet i tabell 4.24 visa något samband mellan värmeisoleringens tjocklek och fuktskada på vinden till följd av hög luftfuktighet.

Resultatet av BETSI undersökningen visar också att andelen småhus med fuktskada på vinden och självdragsventilation inomhus är dubbelt så

²⁷ L Nevander, B Elmarsson. Fukthandboken. 1994.

²⁸ Teknisk status i den svenska bebyggelsen – Resultat från projektet BETSI. Boverket 2010, figur 8.6

hög som för småhus med mekanisk ventilation inomhus. Självdragsventilationen finns i det äldre småhusbeståndet och den tunna isoleringen i vindsbjälklaget finns i den delen av det äldre småhusbeståndet som inte har tilläggsisolerad vind. Självdragsventilation ger också normalt ett övertryck mot vindsbjälklaget.

Resultaten visar att fukttillskott till vinden genom luftläckage har en stor betydelse för mögelpåväxten. Den betydelse som isolertjockleken kan ha för mögelrisken är kanske mindre och därmed otydlig i denna redovisning.

4.3.4 Övriga byggnader med mögellukt

De redovisade konstruktionerna omfattar inte alla konstruktioner där det kan förekomma fuktskador. Orsaken är dels att besiktningsprotokollet med sina förvalsfrågor fokuserar på tillgängliga delar av byggnaden och konstruktioner som är kända för fuktskador, och dels att en del konstruktioner inte är besiktningsbara utan förstörande ingrepp. Det fanns ingen möjlighet att i besiktningen upptäcka en fuktskada inuti en sluten konstruktion om fuktskadan inte medfört synliga fuktfläckar eller skador.

Resultatet från BETSI visar att antalet byggnader i Sverige med mögellukt inomhus och som har en annan typ av konstruktion än de som redovisas med resultat i denna rapport är cirka 6 500. Det har i dessa byggnader inte gått att med hjälp av dokumentationen härleda mögellukten till någon trolig byggnadsdel eller konstruktion.

Antalet andra typer av byggnadskonstruktioner med fuktskador än de som redovisas i denna rapport kan dock vara fler än 6 500 beroende på följande orsaker:

- För byggnader där mögellukt inomhus används som indicium på fuktskada så finns möjligheten att mögellukten kan komma från en annan konstruktion än den utpekade.
- Dolda fuktskador som inte avger mögellukt upptäcks inte i BETSI projektet, med undantag för de byggnader med enstegstätade träregelväggar där det gjordes fuktmätningar.

5 Fuktkänsliga byggnader

5.1 Fukt inomhus

5.1.1 Kondens på insidan av fönster

Kondens på insidan av fönster kan indikera att luftomsättningen inomhus är låg i förhållande till fukttillskottet. Det är en enkel indikator som dock har sina brister. Kondens uppkommer då temperaturen på fönsterglasets insida sjunker till dagpunktstemperaturen. Kondens beror därför också på fönstrets värmeledande egenskap.

Bostäder i Sverige kan förväntas vara utformade så att kondens i allmänhet inte bör uppkomma till följd av fönstrets egenskaper och väggens utformning, förutom kortvarigt vid matlagning och duschning.

Med kondens på insidan av fönster avses i denna rapport att det är vanligt förekommande med kondens på fönster som inte sitter i badrum och kök.

I ELIB undersökningen användes kondens på fönster som indikator för låg ventilation.²⁹ I kapitel 7.1 jämförs resultaten från de båda undersökningarna för småhus och flerbostadshus som är byggda fram till och med 1988.

Uppgiften om kondens på fönster finns i besiktningsprotokollet och det är en uppgift som den boende har lämnat till besiktningspersonen och avser tiden för besiktning och mätningar.

Fukttillskottet inomhus beror på hur mycket vattenånga som tillförs luften och hur mycket som vädras ut med ventilationen. I tabell 5.1 redovisas förekomsten av kondens på insidan av fönster i småhus och lägenheter fördelat i åldersklasser.

²⁹ Tolstoy et al. Bostadsbeståndets tekniska egenskaper. ELIB-rapport nr 6, T29 kapitel 4.4.3

Tabell 5.1, Bostäder där kondens uppkommer på insidan av fönster

	Byggår	Antal (1000-tal)		Andel (%)	
Småhus	–60	81	± 43	10	± 5
	61–75	108	± 52	22	± 11
	76–85	30	± 22	10	± 7
	86–95	13	± 9	8	± 6
	96–05	3	± 2	4	± 3
	Totalt	235	± 77	12	± 4
Lägenheter	–60	166	± 109	16	± 11
	61–75	116	± 62	15	± 8
	76–85	**		(5)	
	86–95	**		(2)	
	96–05	**		(1)	
	Totalt	292	± 130	12	± 5

(), ** Statistiskt osäker

Tabellen visar att kondens på insidan av fönster är vanligt i äldre bostäder. För lägenheter i flerbostadshus syns det en skarp gräns vid mitten av 1970-talet då lägenheter med kondens kraftigt minskar från cirka 15 till 5 procent.

I småhusen så är det markant fler bostäder med kondens på fönster som är byggda under miljonprogramsåren mellan 1961–1975. Småhus med kondens avtar därefter successivt, men inte i samma omfattning som i lägenheterna.

Treglasfönster och gasfyllda isolerrutor fick sitt genombrott i slutet av 1970-talet. Glastemperaturen mot insidan blir lite högre med dessa fönster än med kopplade tvåglasfönster. Det kan vara en faktor som saknar samband med fukttillskott och ventilation men som kan göra att kondens på fönster minskat i nyare bostäder.

Mätningarna av luftomsättningen i småhus och flerbostadshus visar att denna är cirka 0,5 omsättning per timme i byggnadsbeståndet som uppfördes fram till och med 1960. I de småhus som byggdes under perioden 1961–1985 är luftomsättningen cirka 0,3 omsättningar per timme. Sedan dess har den ökat till cirka 0,4 omsättningar per timme.

Besiktningens resultaten visar att cirka 14 procent av småhusen med kondens på insidan av fönster har självdragsventilation, och cirka 5–8 procent av dem har fläktventilation.

I flerbostadshusen ökade luftomsättningen under åren 1961–1975 till 0,6 omsättningar per timme, och ligger efter den perioden på cirka 0,5 omsättningar per timme.

Sambandet mellan kondens på insidan av fönster och fukttillskottet visas i tabell 5.2. Fukttillskottet har beräknats från mätningar av temperatur och relativ fuktighet inomhus, samt från väderdata. Mätningarna gjordes under vinterhalvåret.

Tabell 5.2, Andel bostäder där av kondens förekommer på insidan av fönster, jämfört med fukttillskottet i bostaden. Bostäderna jämförs med totala antalet bostäder med det specifika fukttillskottet

	Fukttillskott (g/m ³)	Andel (%)
Småhus	≤2	6 ± 3
	>2	31 ± 15
Flerbostadshus	≤2	8 ± 4
	>2	14 ± 12

Tabellen visar sammantaget att speciellt småhusbeståndet från miljonprogramsåren 1961–1975 har fuktkänslig inomhusmiljö med låg luftomsättning och kondens på insidan av fönster i vart femte hus. Fukttillskottet är också högt i småhus med kondens på fönster. Bostäder som torde ha en god inomhusmiljö med avseende på ventilation och kondensfria fönster är de flerbostadshus som byggts efter 1970-talet.

5.1.2 Våtrum med risk för fuktskada

Våtrum i bostäder är i regel fuktkänsliga konstruktioner som kräver ett noggrant utförande, skötsel och så småningom renovering för att vara problemfria. Om det saknas fall mot golvbrunn, eller om det finns rör genomföringar i duschen så finns det risk att våtrummet inte klarar fuktbelastningen. Finns det skador i golv och väggar eller om tätskiktet börjar släppa runt golvbrunnen så finns det risk att vatten läcker in i golv och väggar och orsakar en fuktskada.

I besiktningsprotokollen finns uppgifter om brister i våtrum och mekaniska skador som medför risk för fuktskada i golv och väggar eller angränsande rum. De olika bristerna och skadorna redovisas i bilaga 3.

Det finns dock inga observationer om brister i installationer och risken för vattenskada ingår därför inte i riskbedömningen.

De småhus, flerfamiljshus och lokalbyggnader där det inte har observerats någon fuktskada, men som har någon brist eller skada som medför risk för fuktskada redovisas i tabell 5.3, som andel av respektive byggnadstyp. Det har inte gjorts någon värdering av fuktskaderisken storlek, utan alla bristerna och skadorna har värderats lika.

Tabell 5.3, Byggnader och lägenheter med våtrum som har skador och brister som medför risk för fuktskada i byggnaden jämfört med totala antalet byggnader i samma byggnadstyp.

	Risk för fuktskada i våtrum Andel (%)
Småhus	17 ± 6
Flerbostadshus	10 ± 8
Lägenheter	10 ± 8
Lokalbyggnader	3 ± 3
Samtliga byggnader	16 ± 5

5.2 Fuktkänsliga byggnadskonstruktioner

Fuktkänsliga byggnadskonstruktioner är sådana som saknar eller har låg säkerhetsnivå mot fuktbelastningar. Det kan vara konstruktioner som inte förmår att hantera inträngande fukt, eller som har ett fuktskydd som förloras om utförandet eller materialen inte är perfekta. Det kan också vara konstruktioner som vid vanligt förekommande fuktbelastning inte har tillräcklig fuktbeständighet, eller som är utformade så att smuts och jord lätt byggs in i den fuktutsatta delen av konstruktionen.

Då en fuktkänslig konstruktion i en byggnad har sådana skador att fuktskyddet är skadat, eller dess känsliga del utsätts för en fuktbelastning så har den betecknats som riskkonstruktion.

Beteckningarna fuktkänslig konstruktion och riskkonstruktion motiveras av att konstruktionen måste ses i sitt sammanhang. Risken uppkommer i den enskilda byggnaden och de fuktbelastningar som konstruktionen utsätts för på platsen. En fuktkänslig konstruktion blir vid fuktbelastning lättare skadad än en robust konstruktion.

Med fuktkänsliga byggnadskonstruktioner avses i denna rapport konstruktioner utformade så de lätt kan skadas av fukt på ett sådant sätt att inomhusmiljön kan påverkas negativt. Konstruktioner som inte är dokumenterade i BETSI-undersökningen, eller som det finns så få av att de inte är statistiskt representativa, ingår inte. Fuktbelastningar som medför risk för fuktskada i en konstruktion har begränsats i studien och antas komma från några typiska fel och brister som kan förväntas ge extra fuktbelastning och som finns redovisade i besiktningsprotokollen.

Det finns inga besiktningsobservationer av mögel, mögellukt eller annan fuktskada från konstruktionerna i detta kapitel. I bilaga 3 "Fuktkänsliga byggnader" redovisas hur urvalet av fuktkänsliga konstruktioner och risker har gjorts.

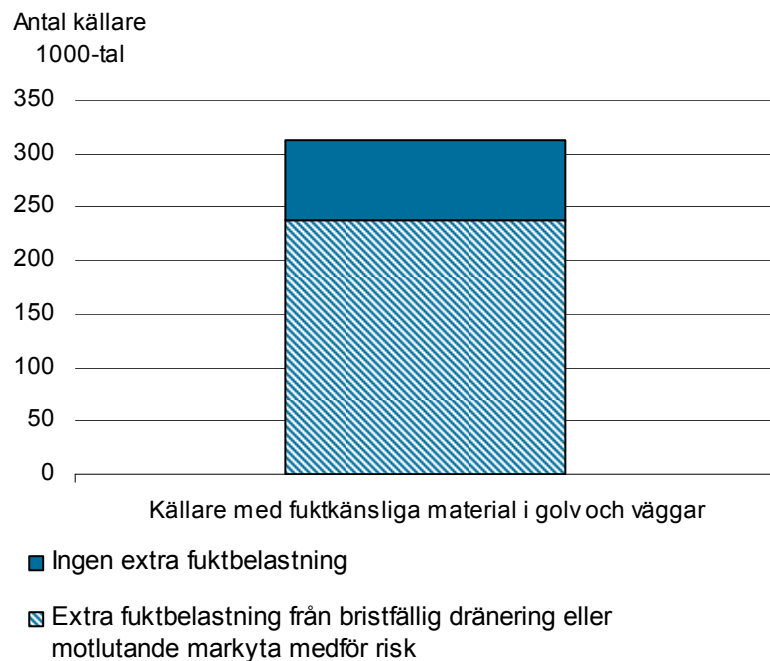
5.2.1. Fuktkänsliga grunder

Fuktkänsliga källare

Källare som invändigt är byggda med material som inte är fuktbeständiga, som trä och kartongklädda gipsskivor har bedömts vara fuktkänsliga. Bland dessa finns de invändigt tilläggsisolerade källarna och de ouppvärmda källarna med träbjälklag. Det kan också vara källare där dessa material byggs in på annat sätt eller används som ytskikt. I byggnader med fuktkänsliga källare finns det ingen fuktskada som kan härledas till källaren.

Markyta som lutar mot byggnaden eller dränering som inte fungerar är dokumenterade brister eller fel som bedöms medföra en extra fuktbelastning och risk för fuktskada. Diagram 5.4 visar antalet fuktkänsliga källarkonstruktioner, och hur många av dem som har en identifierad risk för fuktskada

Diagram 5.4, Fuktkänsliga källare och antalet av dem som har risk för fuktskada.



Fuktkänsliga material i källare är vanligt förekommande. Det är förståeligt eftersom källaren är ett utrymme som kan utnyttjas. Det är dock anmärkningsvärt att det finns brister och fel som medför risk för fuktskador i så stort antal av dem. Det är dock kostnadskrävande och kräver stora ingrepp på tomten att åtgärda dräneringen och avleda markytvatten från huset.

Fuktkänsliga platta på mark

De fuktkänsliga platta på markkonstruktionerna som är statistiskt representativa i BETSI undersökningen är platta på mark med överliggande värmeisolering och platta på mark med underliggande värmeisolering av löslagd lättklinker. Platta på mark utan värmeisolering borde också höra till denna grupp, men de är inte identifierbara i BETSI-undersökningen.

Platta på mark med överliggande värmeisolering mellan golvbärande träreglar är den vanligaste fuktskadade konstruktionen. Betongplatta med överliggande värmeisolering och flytande golv finns inte bland de fuktskadade grunderna. Det finns dock stöd för att även räkna med denna som fuktkänslig konstruktion i rapporten ”Utformning av fuktskydd vid golv på mark”³⁰.

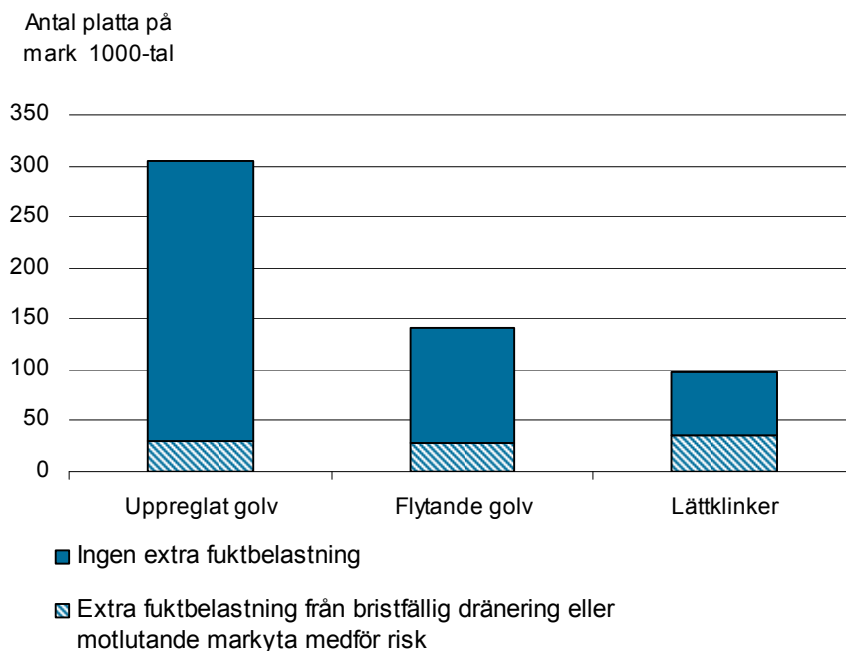
Markfukt är en fuktbelastning som utgör risk för fuktskada i platta på mark. Inomhusluftens ånghalt är en risk för fuktskada i platta med överliggande värmeisolering, men har inte tagits med i denna studie.

³⁰ Utformning av fuktskydd vid golv på mark. L-O Nilsson 1983.

I besiktningsprotokollen finns observationer om marklutning mot byggnaden, samt brister i dränering och utvändigt fuktskydd. Dessa antas medföra extra fuktbelastningar med risk för fuktskada i grunden.

Diagram 5.5 visar antalet fuktkänsliga platta på markkonstruktioner fördelat på de olika utformningarna, samt antalet av dem som har en identifierad risk för fuktskada.

Diagram 5.5, Fuktkänsliga platta på markkonstruktioner och antalet av dem som har risk för fuktskada.



Diagrammet visar att en betydande del av byggnaderna har fuktkänsliga platta på markkonstruktioner. Till skillnad från källarna så är det betydligt färre grunder med identifierade risker för fuktskada beroende på motlutande mark eller dränering som inte fungerar.

Fuktkänsliga kryppgrunder och liknande grunder

Uteluftventilerade och oventilerade kryppgrunder, torpargrunder och plintgrunder med blindbotten av fuktkänsligt material är fuktkänsliga grunder. Det kan finnas skillnader mellan grunderna som gör dem mer eller mindre fuktkänsliga. I kapitel 4.3 är det dock visat att det i BETSI-undersökningen inte finns någon tydlig gräns mellan dem. I denna utredning som handlar om byggnadsbeståndet så är det motiv för att betrakta dem som en gemensam grupp. Bedömningen av om materialet i blindbotten är fuktkänsligt har gjorts av besiktningspersonen. Sammanfattningsvis så är det kryppgrunder med träbjälklag och träbaserade skivor eller bräder som blindbotten.

Spår av fritt vatten är ett tecken på extra fuktbelastning och grunder som saknar fuktskydd är förutom i undantagsfall utsatta för extra fuktbelastning från markfukt. Detta har bedömts medföra risk för fuktskada i

grunderna. Brister och fel i marklutning, dränering och utvändigt fukt-skydd har inte tagits med som risker beroende på att konsekvensen som är spår av fritt vatten i grunden har noterats.

I en krypgrund med värmeisolerat träbjälklag som saknar ventilation kan det normalt förväntas vara stor risk för fuktskada.

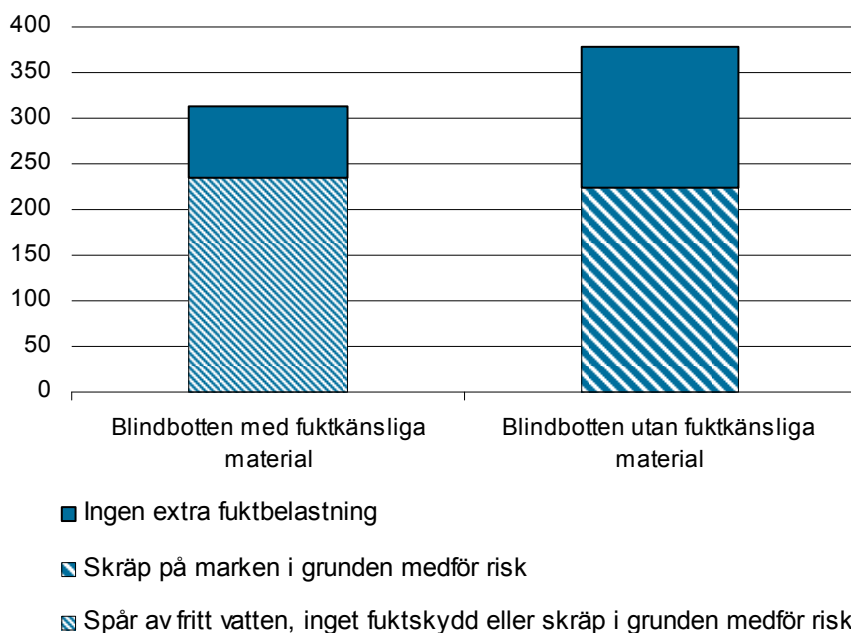
En del av dessa grunder har avfuktare i grunden, antingen som åtgärd eller i preventivt syfte. Ett fungerande avfuktningsaggregat är ett skydd mot fuktskador, men det kräver tillsyn och skötsel. De oventilerade krypgrunder som uppfyller villkoren i diagram 5.6. har dock medräknats som fukt känsliga krypgrunder.

I uteluftventilerade krypgrunder, torpargrunder och plintgrunder med träbjälklag kan även väderleksförändringar innebära risk för mögelpåväxt. Den beror dock på det lokala klimatet och det har inte tagits med i riskbedömningen.

Finns det organiskt skräp i grunden så är det en grogrund för mögel och det kan påverka inomhusmiljön negativt. Skräp har bedömts som risk för fuktskada i alla krypgrunder och liknande grunder oberoende av grundens och bjälklagets utförande.

Diagram 5.6, Fukt känsliga krypgrunder och liknande grunder och antalet av dem med risk för fuktskada. Diagrammet visar dels grunder med fukt känslig blindbotten och andelen av dem som är utsatt för extra fuktbelastning eller har skräp i grunden. Dels visar diagrammet övriga krypgrunder och liknande grunder och antalet av dem som har skräp i grunden.

Antal krypgrunder och liknande grunder
1000-tal



Resultatet visar att de flesta fukt känsliga krypgrunder och liknande grunder också är utsatta för extra fuktbelastning. Resultatet visar också att det är så vanligt med skräp i kryputrymmet att det av den anledningen finns risk för mögellukt i flertalet grunder.

5.2.2 Fuktkänsliga ytterväggar

Putsad enstegstätad regelvägg

Putsade enstegstätade regelväggar kan vara utförda med tunnputs på cellplastskivor (EPS) eller på hård mineralullsisolering. Den kan också vara utförd med tjockputs på hård mineralull. Väggen har använts till nya byggnader, tillbyggnader och som nya utfackningsväggar vid totalrenoveringar.

En inventering och utredning som Sveriges forskningsinstitut ,SP, har genomfört visade att fuktskador i väggar med tunnputs är mycket vanligt, medan det fanns betydligt färre skador i väggar med tjockputs på mineralull.

I denna utredning betraktas samtliga typer av putsade enstegstätade regelväggar som byggdes i åldersklassen 1986 till och med 2005 som fuktkänsliga konstruktioner. Orsaken är att det inte finns detaljerade uppgifter om väggen för alla byggnader. Det kan också motiveras att även betrakta väggar med tjockputs som fuktkänsliga. Dels av att begreppet tjockputs inte är definierat ur fuktsynpunkt och dels av att få hus med tjockputs är undersökta. Det finns en osäkerhet om dessa väggar. Det är inte allmänt visat att de har tillräcklig fuktsäkerhet och detta arbete har inte ambitionen att utreda konstruktionernas tekniska egenskaper. Syftet är att visa och analysera byggnadsbeståndets fukttekniska status. En detaljerad och nyanserad redovisning av fuktproblemen i denna typ av vägg i olika utföranden finns i rapporten ”Putsade regelväggar”.³¹

Risker för fuktskada har bedömts på följande två sätt:

- Identifierade risker för fuktskada i putsade enstegstätade regelväggar är observationer som besiktningspersonerna gjort på okulärt synliga sprickor, samt glipor mellan puts och andra byggnadsdetaljer, samt skador på fasaden.
- Fuktmätning med elektrisk träfuktsmätare inuti putsade enstegstätade träregelväggar med den metod som SP utvecklat och använt. Det är en indikerande mätning och mätvärden som visar fuktnivå från 16 till och med 19 har bedömts medföra risk för fuktskada. Ofta utförs mätningen i en gipsskiva som sitter mellan träregelstommen och den putsbärande värmeisoleringen.

³¹ Putsade träregelväggar, I Samuelson, A Janzon, SP rapport 2009:16

Tabell 5.7 Putsade enstegstätade träregelväggar med risk för fuktskada i ålderlassen 1986-2005. Tabellen visar också väggar med och utan fuktskada.

	Övriga enstegstätade väggar		Väggar med risk för fuktskada		Väggar med fuktskada	
	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus	< 1	9	4	49	3	42
Flerbostadshus	< 2	53	< 1	25	<1	22
Småhus och flerbostadshus	2	20	5	43	4	37

Resultaten redovisas som punktskattningar utan konfidensintervall.

Väggar som vid besiktningstillfället hade byggts om beroende på fuktskada redovisas med den fuktskadan de hade innan ombyggnaden.

5.2.3 Yttertak med risk för fuktskada

Yttertak kan vara mer eller mindre robust utformade och exempelvis låglutande tak med invändig takavvattning anses vara mer fuktkänsliga än brant lutande tak. Oavsett utformning så kräver tak tillsyn och underhåll och så småningom renovering, som skydd mot regn och snö.

I denna studie analyseras inte hur fuktkänsliga olika takutformningar är, utan istället anges fel och brister i yttertaket som en risk för fuktskada genom regnläckage, oavsett takkonstruktion. Även de takkonstruktioner där det vid besiktningen upptäcktes mindre regnläckage, innebär en framtida risk för större fuktskada. Mindre regnläckage som inte medfört mögelpåväxt har i denna rapport inte bedömts som fuktskada som kan påverka inomhusmiljön.

I besiktningsprotokollen så finns det redovisat vilket underhålls- och renoveringsbehov som finns för byggnaderna. I småhus ska åtgärdskostnaden överstiga 10 000 kronor i flerbostadshus 50 000 kronor. Åtgärder som har betydelse för att öka fuktsäkerheten inomhus är utbyte av underlagstak, ytbeläggning av takpapp eller byte av bandtäckt plåttak. Det är reparation eller renovering med asfaltsmassa, lagning av gummiduk eller reparation av takpapp. Åtgärdsbehovet representerar risken för regnläckage som kan utvecklas i sådan omfattning att det kan få negativ betydelse för inomhusmiljön.

Yttertak med risk för fuktskada finns på byggnader med kallvind eller snedtak och det omfattar cirka 25 000 yttertak på lika många byggnader.

6 Fukt och mögel i förskolor och skolor

STIL 2 undersökningen genomfördes av Energimyndigheten och till viss del av Boverket. STIL 2 omfattar status i inomhusmiljö och hos klimatskalet i studiens 131 statistiskt utvalda förskolor och skolor. Undersökningen var okulär och omfattade endast byggnadsdelar som var åtkomliga och inte dolda. Undersökningen och resultaten är av stickprovsmässig karaktär. Denna sammanställning av resultat från STIL2 är gjord från den publicerade sammanställningen i projektets slutrapport.³² I flera avseenden är den inte jämförbar med BETSI.

- Fuktproblem i STIL2 är jämförbart med fuktskada i denna rapport.
- Åtgärdsbehovet för grunder i STIL2 avser fuktskador med betydelse för inomhusmiljön. Det är samma motiv för åtgärd som i denna rapport
- I STIL2 anges underhållsbehov och förbättringar i åtgärdskostnaden. I denna rapport anges endast kostnaden för åtgärden. Underhållskostnader redovisas i rapporten om byggnadsbeståndets tekniska status. Förbättringsåtgärder ingår inte i BETSI-projektet.
- Vad som bedöms som riskkonstruktioner är inte redovisat i STIL 2.

Fuktproblem, fuktskada eller risk för fuktskada har undersökts för våtrum, grund och tak. Inget av de undersökta objekten som byggts efter 1990 hade fuktskador.

Av de undersökta förskolorna och skolorna så har 40 procent någon form av fuktskada. I ytterligare 41 procent av byggnaderna bedömdes det finnas minst en konstruktion med risk för fuktskada.

Skador i våtrum och åtgärdsbehovet för dessa är inte redovisat i rapporten.

³² Energianvändning och inomhusmiljö i skolor och förskolor – förbättrad statistik i lokaler, STIL2. Energimyndigheten och Boverket 2007.

6.1 Grunder

Krypgrunder finns i hälften av förskolorna och i drygt 60 procent av skolorna. De flesta krypgrunderna är uteluftsventilerade. Uppgifter om källare och platta på markkonstruktioner saknas.

Fuktproblem är vanligast i grunder, jämfört med våtrum och tak. Totalt har 75 procent av de undersökta förskolorna och skolorna någon form av problem eller risk i grunden. 70 procent av de grunder där fuktskador konstaterats är krypgrunder.

6.1.1 Tak

Taken har ungefär lika många identifierade brister som grunderna. För tak handlar det om bristande underhåll. Oftast innebär det att tätskiktet behöver läggas om.

Eftersom underhållsbehovet ingår i åtgärdsbehovet för förskolorna och skolorna så är inte resultatet jämförbart med åtgärdsbehovet för tak på andra byggnader i denna rapport. Åtgärdsbehovet kan dock ändå utgöra en representativ kostnad för att undvika en fuktskada.

6.2 Underhållsbehov av klimatskalet i skolor och förskolor

Åtgärder överstigande 50 000 kr exkl. moms som bedöms krävas för att komma tillrätta med skador och för underhåll inom en femårsperiod har uppskattats och redovisas i rapporten. Underhållsbehovet bedömdes utifrån materialens tekniska livslängder, om inte uppenbara okulära skador observerades. För fuktproblem i grunder beräknades åtgärdskostnaden för en uppkommen fuktskada.

Tabell 6.1 visar kostnader för underhåll, och dess fördelning mellan olika byggnadsdelar och detaljer. Bedömningen omfattar fuktskador, material som uppfyllt sin teoretiska tekniska livslängd och som inte är skadade, samt förbättringsåtgärder.

Tabell 6.1 STIL2 - Utrednings- och åtgärdskostnad i skolor och förskolor för skador och underhåll inom en femårsperiod, överstigande 50 000 kr exkl. moms.

Konstruktion	Åtgärd andel (%)	Åtgärdskostnad	
		Fallstudie (kkkr)	Uppräknat (milj kr)
Problem med inomhusklimat	1	960	-
Fuktproblem i grund	11	7 285	-
Fasadunderhåll	6	4 253	373 ±187
Fönsterunderhåll ¹⁾	28	18 753	1204 ±416
Tak	48	31 162	1955 ±1193
1) Fönsterunderhåll omfattar skador och montering av solavskärmning			

7 Jämförande analyser

7.1 Fukt- och mögelskadornas förändring i tiden

Detta kapitel innehåller jämförelser av resultat från observationerna av fukt- och mögelskador mellan BETSI-undersökningen och den tidigare ELIB-studien. Jämförelserna visar hur fukt- och mögelskadorna, samt fukt i bostaden, förändrats över sjutton år i samma byggnadsbestånd. En kort beskrivning av BETSI- respektive ELIB-undersökningen finns i avsnitt 1.2.

7.1.1 Bakgrund

Forskningsprojektet Elhushållning i bebyggelsen, ELIB, genomfördes 1988. Den omfattade en undersökning och statistisk utvärdering av svenska bostadsbeståndet, med inriktning på energieffektivisering. Också undersökningar av byggnadernas tekniska status och inomhusmiljö ingick, däribland omfattande besiktningar av fukt- och mögelskador i byggnader.

I denna jämförelse används från ELIB resultat som är publicerade och som finns i ELIB rapport nummer 6 – Bostadsbeståndets tekniska egenskaper.³³

ELIB-undersökningen omfattade bostadsbyggnader byggda fram till och med 1988. För att få jämförbara grupperingar av byggnadsbeståndet redovisas från BETSI-undersökningen resultat för beståndet av småhus och flerbostadshus som är byggda fram till och med 1988.

7.1.2 Förutsättningar för jämförelse mellan studierna

Byggnadsbeståndet

Jämförelserna omfattar småhus och flerbostadshus som är byggda fram till och med 1988. Byggnaderna är i båda undersökningarna statistiskt utvalda för att representera hela byggnadsbeståndet. Urvalet i BETSI-undersökningen är oberoende av urvalet i ELIB-undersökningen. Avsik-

³³ Tolstoy et al. Bostadsbeståndets tekniska egenskaper. TN 29, ELIB-rapport 6, kapitel 4.4.1

ten är att jämföra förändringar i beståndet av bostadsbyggnader, och inte att jämföra förändringar i enskilda byggnader.

Undersökning

I båda undersökningarna ingår okulärbesiktningar av fukt- och mögel-skador med stöd av enklare fuktmätningar. ELIB-undersökningen omfattade 1148 bostadshus fördelade på 60 kommuner. Det jämförande urvalet från BETSI undersökningen omfattar 1385 bostadshus i 30 kommuner. Besiktningarna av utvalda byggnader gjordes under uppvärmningssäsongen åren 1991–1992 respektive 2007–2008.

7.1.3 Fukt- och mögelskador i byggnaden utom våtrum

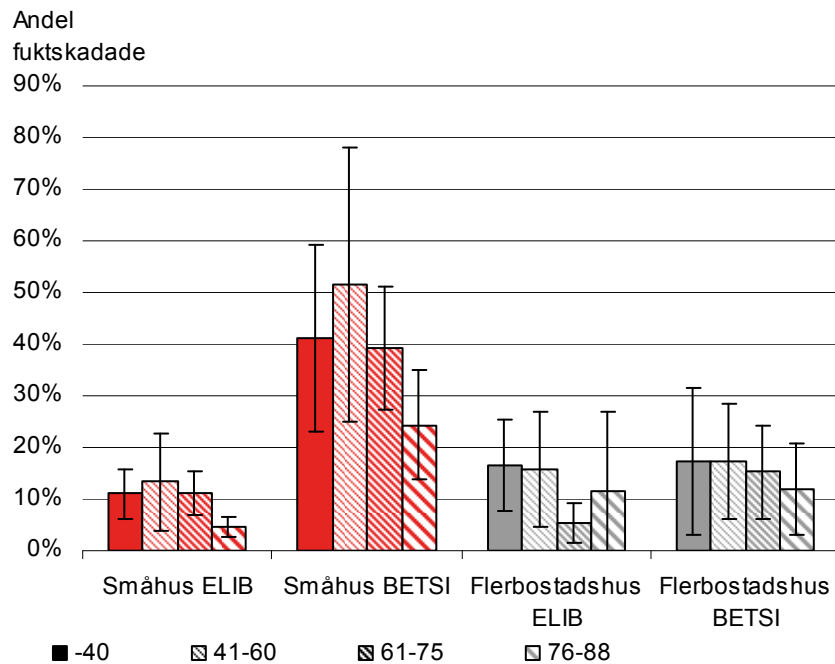
I besiktningsprotokollen finns följande likheter och skillnader i frågeformuleringar för fukt- och mögelskador i besiktningsprotokollen för respektive undersökningen. I jämförelsen ingår inte våtrummen.

Frågor i besiktningsprotokoll om lukt resp. fukt-, röt- och mögelskada	
ELIB	BETSI
Syns eller finns misstankar om fukt-, mögel- eller rötskada; - på vind eller innertak ? - i källare eller grundplanet ? Krypgrund och platta på mark ingår i grundplanet	Känns mögellukt eller annan avvikan-de lukt i - krypgrunden - vindsutrymmet - finns det störande lukter inomhus, med förval av typiska lukter.
Ser du (Besiktningsmannen) fukt-, mögel- eller rötskada i lägenheten som ej fyllts i protokollet under källare, våtutrymme eller vind eller misstänker du att sådan skada finns? Beskriv skadan -Ofarlig, behöver ej åtgärdas -Osäker om skadan behöver åtgärdas -Behöver åtgärdas inom 3 år -Behöver åtgärdas omedelbart	Finns synlig påväxt i - krypgrunden - vindsutrymmet Redovisning av skador och åtgärder från de senaste tre åren. I småhus ska åtgärdskostnaden överstiga 10 000 kr och i flerbostadshusen 50 000 kr.

Utvärdering av fukt och mögel	
ELIB	BETSI
Andel bostadshus med grava fuktskador ¹ - på tak - i vindar - i lägenheter exklusive våtrum - i källare och krypgrunder	Andel bostadshus med synligt mögel eller mögellukt, eller andra fuktskador som behöver åtgärdas på kort sikt. - i vindar, inklusive takläckage - i lägenheter och källare, exklusive våtrum - i krypgrunder
¹) Grava fuktskador i ELIB-undersökningen innebär enligt rapporten att vissa skador bör åtgärdas omedelbart och andra inom tre år.	

Jämförelse mellan de båda undersökningarna avseende fukt- och mögelskador i bostäder, med undantag för våtrum redovisas i diagram 7.1.

Diagram 7.1, Jämförelse mellan fuktskador i ELIB och BETSI för småhus och flerbostadshus fördelat på åldersklasser. I jämförelsen ingår inte vatten- och fuktskador i våtrum.



I flerfamiljshusen så har fukt- och mögelskadorna i stort sett inte ökat i det äldre byggnadsbeståndet. I bostadshusen som byggdes under miljonprogramsåren 1961–1975 har fukt- och mögelskadorna ökat till ungefär samma nivå som i det äldre byggnadsbeståndet. Av resultatet att döma har flerbostadshusen en beständighet och ett underhåll som innebär att fuktskadorna hittills har hållit sig till cirka 17 procent av byggnadsbeståndet.

För de småhus som byggdes fram till och med 1988 visar diagrammet betydligt större andel fuktskador i den senaste undersökningen. Följande exempel på hypoteser är rimliga, men inte prövade:

- Det är möjligt att den typen av skador som tidigare bedömdes som osäkra nu har medräknats som skada. Besiktningspersonerna kan också ha varit mer uppmärksamma på mögelskador i den senaste undersökningen. Denna är mer detaljerad än den tidigare. Kunskapen om fuktskador i småhus är också större och mer utbredd nu än för sjutton år sedan.
- I småhusen så är det enligt BETSI-undersökningen framförallt på kallvindar och i krypgrunder som de flesta fuktskadorna finns. I ute-luftventilerade krypgrunder och kallvindar påverkas temperaturen och den relativa fuktigheten av uteklimatet och dess växlingar. Under väderråren mellan 1991 och 2005 så har vinterklimatet varit relativt varmt. Det kan ha gynnat mögeltillväxt i delar av landet.

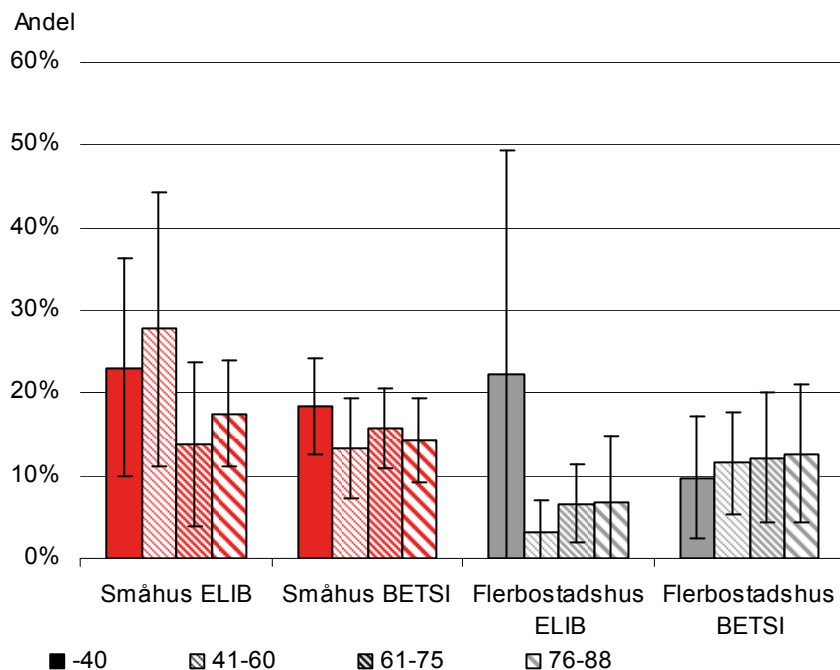
7.1.4 Fukt- och mögelskador i våtrum

I besiktningsprotokollen finns följande likheter och skillnader i frågeformuleringarna mellan besiktningsprotokollen i de båda undersökningarna, för fukt- och mögelskador samt skador i våtrum.

Fråga om våtrum i besiktningsprotokollen för	
ELIB	BETSI
Ser du (Besiktningsmannen) fukt- mögel- eller rötskada i våtutrymme eller miss-tänker du att sådan skada finns där?	Redovisning av skador och åtgärder som överstiger 10 000 kr.

En jämförelse mellan utvärderade resultat från ELIB och BETSI för skador i våtrum i småhus och flerbostadshus visas i diagram 7.2.

Diagram 7.2, Jämförelse mellan fuktskador samt fel och brister i våtrum i ELIB och BETSI fördelat på åldersklasser.



Våtrummen har genomgått en tydlig förbättring i den äldsta åldersgruppen av flerbostadshus. Troligen har de totalrenoverats och moderniserats. I flerbostadshusen från 1941 och framåt så har dock skadorna och felen ökat.

För småhusen så har våtrummen förbättrats något, utom i miljonprogramshusen. Trots minskningen är andelen skador samt fel och brister i småhusens våtrum fortfarande större än i flerbostadshusen.

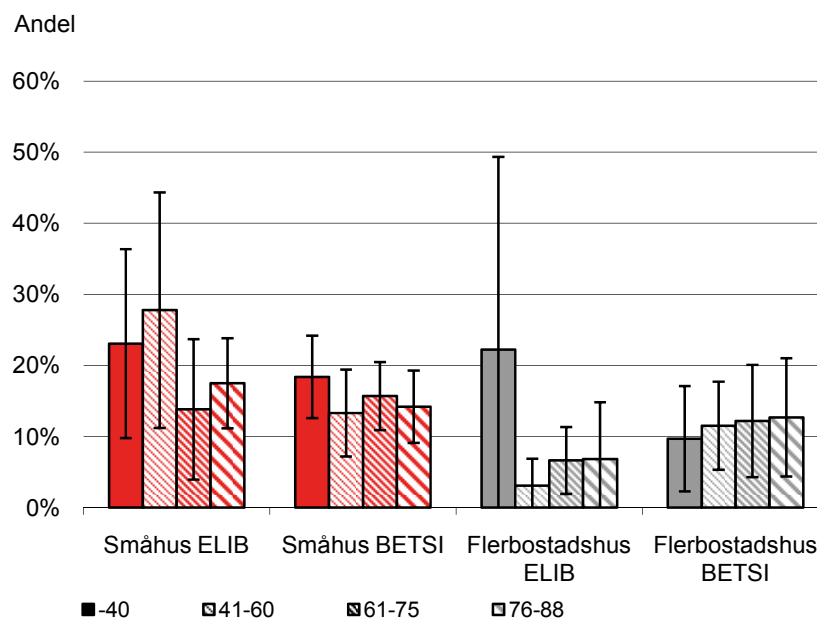
7.1.5 Fönsterkondens

I besiktningsprotokollen från de båda undersökningarna finns följande likheter och skillnader i frågorna om kondens på insidan av fönster.

Fråga i besiktningsprotokollen för ; ELIB	BETSI
Bildas det kondens på de inre rutor- na i fönster när det är kallt ute ?	Bildas det kondens på fönsterrutorna när det är kallt ute? -på insidan

I ELIB anges att kondens som bildas i badrum vid duschning och som försvinner inom en halvtimme eller kondens som blir i kök vid exceptionella kok och som också försvinner inom en halvtimme inte ingår i resultatet för kondens.

Diagram 7.3, Jämförelse av kondens på insidan av fönster i ELIB och BETSI fördelat på åldersklasser



I ELIB drogs slutsatsen att förekomsten av kondens bekräftade den låga graden av ventilation som mätningarna visade. Att det är lägre kondens i BETSI kan bero på en varmare besiktningsvinter än vid ELIB-undersökningen och något förbättrade fönster beroende på fönsterbyten, se figur 2.11 och figur 2.14 i BETSI-rapporten om Energi i bebyggelsen.

7.2 Jämförelse med småhuskadenämndens skadefall och BETSI

Från ansökningarna om bidrag förde småhuskadenämnden under flera år löpande statistik som omfattade tekniska uppgifter om byggnaderna. En

sammanställning av den statistiken gjordes 1994³⁴. En uppföljning av erfarenheter från Småhusskadenämndens arbete gjordes 2002 av Kungliga Tekniska Högskolan.³⁵ Den utredningen omfattade grundkonstruktioner, och var inriktad på erfarenhetsåtervinning från konsulter som gjort fukt-skadeutredningar åt Småhusskadenämnden. Det gjordes också en genomgång av 100 akter i Småhusskadenämndens arkiv.

Reglerna för Småhusskadenämndens bidrag har påverkat det geografiska urvalet av byggnader och styrt åldersklassen. Bidraget avsåg småhus för permanentboende.

Tabell 7.4 visar ett sammandrag av fukt- och mögelskador i Småhusskadenämndens ärenden för småhus som byggdes 1968–1981. 42 procent av dem hade beviljats bidrag 1994.

Tabell 7.4 Fördelningen av fukt- och mögelskador i Småhusskadenämndens ärenden för hus byggda mellan 1968–1981.

Krypgrund	Byggnadsår 1968–1981			
	Källare	Platta på mark	Souterräng	Annan grund*
336	654	1 853	370	798
Yttervägg	Yttertak			
225	152			

*) Gruppen omfattar ansökningar där grundkonstruktionen inte är redovisad, samt andra typer av grundkonstruktioner.

De erfarenheter som skadeutredarna fick av Småhusskadenämndens ärenden följdes upp med en enkät till 116 skadeutredare, varav 95 svarade. Det gjordes också en intervju med fem av dem från olika delar av Sverige. Detta redovisades i uppföljningsstudien av Småhusskadenämnden, och ett sammandrag från den rapporten visas i tabell 7.5.

³⁴ Småhusskadenämndens PM 1994 Sammanställning av statistik framtagen från de 5307 inkomna och avslutade ärendena till Småhusskadenämnden fram till den 1:e oktober 1994.

³⁵ Folke Björk och Bertil Mattsson, Uppföljning av erfarenheter från småhusskadenämndens arbete, 2002

Tabell 7.5 95 Fuktskadeutredares erfarenheter 2001 av fuktskador.

Påstående	Av skadeutredarna instämmer:
I områden med många likadana hus återkommer samma skador i många av husen	90 av 95
Skador på byggnader yttrar sig ofta genom elak lukt	90 av 95
Byggnader med stort fuktillskott har ofta problem	89 av 95
Uteluftsventilerade krypgrunder drabbas ofta av skador	89 av 95
Platta på mark med ovanliggande värmeisolering drabbas ofta av skador	88 av 95
Det är ofta skador i inredda källare	95 av 95
Skadat impregnerat virke luktar mer än skadat oimpregnerat virke	90 av 95
Golvvärme är ofta förenat med skador	22 av 95
Fuktproblem kommer efter tilläggsisolering av vindar	83 av 95
Ventilerade vindar har ofta problem	53 av 95
Till vissa delar är varje skadefall unikt. Det finns emellertid vissa förhållanden som är typiska eller vanliga i samband med skadefallen. Tabellen visar ett antal sådana som är tydliga utifrån denna värdering.	

Småhusskadenämndens statistik från 1994 visar att platta på markkonstruktioner från tiden runt 1970-talet dominerar som fuktskadad konstruktion. I BETSI-undersökningen finns den också med, men nu dominerar fuktskador i kryprunder och liknande grunder. Gemensamt resultat i båda undersökningarna, samt också som erfarenhet hos fuktskadeutredare, är att fuktskador är relativt vanliga i grundkonstruktioner från 1960- och 70-talen.

Orsaken till att platta på mark med fuktskador i den ålderskategorin är relativt få i BETSI kan vara att skadorna i den konstruktionen, liksom i källare med invändig värmeisolering, är dolda och inte lika noggrant dokumenterade som krypgrunderna. En del hus med fuktskador har också åtgärdats. Jämförelsen visar dock att det kvarstår många fuktskador som kan ha betydelse för inomhusmiljön i byggnader från 1960–1970-talen.

Fuktskadeutredarnas erfarenheter stämmer med resultatet från BETSI och förutom det som är känt från bland annat Småhusskadenämndens arbete, så fanns det 2001 dåliga erfarenheter av tilläggsisolering av vindar.

8 Resultat

Byggnadsmiljöutredningen redovisade att det saknades kunskap om omfattningen av fukt- och mögelskadorna. Det saknades kunskap om hur omfattande skadeverkningarna är och det saknades kunskap om fukt-skadorna har ökat eller minskat.

BETSI undersökningen för fukt- och mögel redovisar följande resultat, för det svenska byggnadsbeståndet.

8.1 Skadeverkningarna av fukt- och mögelskadorna

Förutsättningar

Fukt- och mögelskadorna i våra byggnader har utretts avseende den negativa påverkan på inomhusmiljön. Det finns en negativ påverkan på inomhusmiljön om fukt- och mögelskador medför elak lukt eller hygieniska olägenheter som kan påverka människors hälsa.

Olägenheten kan finnas om det förekommer synlig mikrobiell växt och/eller mikrobiell lukt i bostadsrum eller lokaler. Olägenheten kan också finnas om mikroorganismer eller mikrobiell lukt befaras spridas från byggnadskonstruktionen eller från till exempel källare, grund eller vind till bostadsrum eller andra rum där människor vistas stadigvarande.

Resultat

Resultatet visar att det finns fukt- och mögelskador som kan ha möjlighet att negativt påverka inomhusmiljön i cirka 751 000 byggnader. De utgör cirka 36 procent av byggnadsbeståndet. Fuktskadorna fördelar sig på cirka 38 procent av småhusen, cirka 13 procent av flerbostadshusen och cirka 11 procent av lokalbyggnaderna. Resultat visar dock inte hur allvarliga fukt- och mögelskadorna.

Fukt- och mögelskadornas påverkan på inomhusmiljön i form av mögellukt från dessa skador finns i cirka 10 procent av småhusen, i cirka 1 procent av lägenheterna och i cirka 11 procent av lokalerna.

8.2 Fuktskadornas omfattning

Var finns fuktskadorna i byggnaden?

Fuktskadorna i det svenska byggnadsbeståndet finns inuti konstruktioner och i ouppvärmda utrymmen som krypgrunder och vindar. Fuktskador som inte orsakas av vattenläckage är normalt inte synliga inomhus. I en del fall så kan de ge sig till känna genom elak lukt.

Andelen grunder med fuktskada är cirka 19 procent av alla grunder och andelen ytterväggar med fuktskada är cirka 3 procent. Flest fuktskador finns det på vindar, där 21 procent av dem har en fuktskada. I våtrummen så är de upptäckta fuktskadorna 2 procent. Det finns dock fel och brister som kan leda till en fuktskada i 16 procent av våtrummen.

Småhusen från 1960-talet fram till 1980-talet är den del av bostadsbeståndet där inomhusmiljön kan förväntas vara problematisk. I dessa byggnader finns en stor andel fuktskador. Det är också låg luftomsättning och vanligt med kondens från fuktig inomhusluft på insidan av fönster.

Orsaker till fuktskadorna

Fuktskadorna har till stor del uppkommit till följd av

- konstruktioner som är så utformade att fuktkänsliga material utsätts för fuktpåverkan som ger fukt- och mögelskador samt elak lukt i konstruktionen.
 - Under tiden från 1950-talet till och med 1970-talet så byggdes grunder ofta som platta på mark med värmeisolerat uppreglat golv och källare inreddes med invändig värmeisolering mellan väggbärande träreglar. Det är två konstruktioner som till följd av fuktskador ersattes av platta på mark och källare med fuktbeständigare utföranden under 1980-talet. Resultatet visar stor andel fuktskador i platta på mark och källare som är byggda före 1976 med 15 respektive 19 procent skador och att dessa skador i stor sett upphör då konstruktionerna ändras. I grunder med krypgrundsegenskaper så finns en fuktskada i var fjärde grund och flest skadedrabbade grunder finns fram till mitten av 1990-talet. Utförandet har förbättrats av dessa grunder, men de har inte genomgått någon teknisk utveckling.
 - Det finns elak lukt i cirka 17 procent av småhusbeståndet från åren 1961 till 1976 och det är betydligt mer än för andra åldersklasser av småhus. Det var vanligt att tryckimpregnerat trä användes i grundkonstruktionerna och detta sammanföll också med användningen av Pentaklorfenol i impregneringsmedlet. Ämnet förbjöds 1979 av hälsoskäl. I krypgrunderna så observerades att var tredje grund med impregnerat trä också hade elak lukt som bedömdes som mögellukt.
 - Den putsade enstegstätade träregelväggen är en framträdande problemkonstruktion i förhållande till antalet byggnader som den finns på. Det är en ytterväggskonstruktion som har byggts i stor omfattning under 1990-talet fram till 2008, då det hade blivit känt att den var mycket drabbad av fuktskador. Resultaten visar också att ca 1/3 av byggnader med denna yttervägg har fuktskador i väggen och det finns risk för skador i ytterligare 1/3 av byggnaderna.

- Våtrum med vattenskador finns i 2 procent av bostadsbeståndet. Det är dock betydligt vanligare med fel och brister. Det finns i cirka 17 procent av småhusen och 10 procent av flerfamiljshusen. Det visar på ett stort renoveringsbehov för våtrummen.
- Förändring över tiden av fuktskador från 1988 till 2005 visar ökning av fuktskador i flerfamiljshus som är byggda 1961 till -76, De har ökat från cirka 5 till 15 procent, medan de i övriga åldersklasser ligger kvar inom intervallet 10 till 20 procent.
I småhusen så har det skett en kraftig ökning av fuktskador under denna tid från cirka 10 till mellan 25 till 50 procent av byggnaderna. Byggnaderna har hunnit bli 17 år äldre. Det är framförallt i uteluftventilerade grunder med krypgrundsegenskaper och på kallvindar som fuktskadorna finns. På cirka 16 procent av vindarna så finns fuktskada med mögel till följd av hög luftfuktighet. Tre orsaker, varma vintrar, ökad vindsisolering och förändrad uppvärmning med påföljd att varma skorstensstockar försvunnit, kan ha bidragit till det.
Bristande underhåll som medför regnläckage finns i cirka 3 procent av byggnaderna. För byggnader med källare så är det mycket vanligt med bristande dränering och motlutande mark. I grunder med krypgrundsegenskaper så är det vanligt med skräp som kan avge lukt,

Fuktskadorna omfattar till stor del byggnadskonstruktioner som satts i storskalig produktion innan de var tillräckligt utprovade. Det är platta på mark och invändigt värmeisolerade källare från 1960-70 talen. Det är den putsade enstegstätade träregelväggen från 1990-2000 talet. Fuktskadorna finns också i traditionellt utformade uteluftventilerade konstruktioner som förändrats genom åren och det är krypgrunder och kallvindar.
Fuktskadorna har ökat i småhus och BETSI undersökningen visar stor omfattning av fuktskador i krypgrunder och på kallvindar i småhus.

9 Samhällets åtgärder, styrmedel och kostnader

9.1 Åtgärdsbehov för minskning av fukt och mögel i byggnader

Slutsatserna i kapitel 8 visar att åtgärdsbehovet för att minska fukt och mögelskadorna i byggnader dels behöver omfatta nyproduktionen och dels befintliga byggnader.

9.1.1 Nyproducerade byggnader

Projekterings- och utförandefel belastar byggsektorn. Det saknas erfarenhetsåtervinning inom byggsektorn och det finns ingen överblick över de byggsador som uppkommer. Byggherren kan sakna insikt om sitt ansvar och att i avtal förmedla det till projektörer och entreprenörer. Det brister i tillämpningen av Boverkets byggregler (1993:57).

Förslag till åtgärder för att undvika framtida systematiska byggfel:

- kunskapsuppbyggnad och resurser till utvecklingsarbete för att utveckla fuktsäkerhetsprojektering och teknikutveckling inom byggsektorn.
- erfarenhetsåtervinning samt datainsamling av uppkomna byggfel för att upptäcka systematiska byggfel och som indikator över utvecklingen av byggfel fram till år 2020.
- information till byggherrar om vilket ansvar de har enligt plan- och bygglagen (1987:10) för att uppfylla samhällets minimikrav på byggnaden och inomhusmiljön.
- ökad kommunal tillsyn över byggandet.

9.1.2 Befintliga byggnader

Byggnadsbeståndet representeras av många väl fungerande och underhållna byggnader. Det finns också byggnader från 1950- till 1980-talet som representerar välkända felkonstruktioner. Det finns byggnader som lider brist på underhåll och byggnader som inte byggdes för den användning som de har idag. Sommarstugor som blivit permanentbostäder och källare som byggdes som ekonomiutrymme och senare inreddes till bostadsrum.

En del av de mögelangrepp som kan ha betydelse för inomhusmiljön torde kunna undvikas genom att byggnadsägaren regelbundet kontrollerar sitt hus samt utför underhåll och förbättringsarbeten. Våtrum slits och åldras och i byggnader före 1961 så har bristerna kraftigt ökat de senaste 20 åren.

Eftersom det är vanligt förekommande med mögelpåväxt i speciellt äldre byggnader så måste det vägas in vid energieffektiviseringen av bostadsbeståndet. Finns det redan en etablerad mögelpåväxt så kommer denna att förvärras.

Åtgärder för att förbättra fuktstatusen i äldre byggnader är;

- Behov av att fastighetsägaren regelbundet kontrollerar sin byggnad och åtgärdar uppkomna mögelskador.
- Information om kända problemkonstruktioner och vilka tekniska lösningar som finns för att åtgärda dessa.
- Information om behovet av förbättrad ventilation, speciellt i småhus med självdragsventilation.

9.2 Förslag till styrmedel för att minska fukt och mögel i byggnader

9.2.1 Nyproduktion och ändring av byggnader

Befintliga administrativa styrmedel - Krav och tillsyn enligt bygglagstiftningen

- Inom de befintliga bestämmelserna finns det utrymme för styrning av byggandet till att uppfylla delmålet för fukt och mögel. Dessa är lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVL, förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVF, Boverkets byggregler (1993:57), BBR och Boverkets allmänna råd om ändring av byggnad (1996:4), BÅR, samt krav på byggprodukter med bestyrkta egenskaper.
- Tillämpning av systematisk projektering för att öka fuktsäkerheten i byggnader minskar risken för byggfel som leder till fuktskador. Krav på projektering och utförande finns i 5 § BVF och Boverkets byggregler, avsnitt 6.5, som anger i allmänt råd att fuktsäkerhetsprojektering är en metod för detta.
- Kommunernas tillsyn över plan och bygglagen behöver aktiveras och stimuleras. Kommunen bör:
 - arbeta proaktivt och aktivt informera byggherren om fuktsäkerhet i byggprocessen.
 - ställa krav på att kontrollplanen har den utformning och detaljeringsgrad som behövs för att samhällskraven ska uppfyllas. Speciellt bör kravet på användning av byggprodukter med bestyrkta egenskapskrav avseende fukt följas upp för material som används i byggnadens klimatskärm och andra fuktutsatta byggnadsdelar.
 - i kontrollplanen besluta att fuktsakkunnig utför egenkontrollen avseende fukt. Kommunen bör också följa upp egenkontrollen i samband med tillsynsbesök på byggarbetsplatsen och inför utfärdandet av slutbevis.
 - ställa krav på att byggherren har tillgång till tillräcklig kompetens för byggprojektets genomförande, speciellt avseende fuktprojektering och fuktkontroll.

- Länsstyrelserna bör regelbundet kontrollera att kommunerna har lämpliga rutiner för handläggning av bygglov och bygganmälningsärenden, speciellt avseende ovanstående punkter och kommunernas tillsyn över byggandet. Länsstyrelserna ska därefter återrapportera till Boverket.
- Lagen om byggförsäkring bör ses över så att det tydligare framgår att försäkringen motsvarar de krav som ställs enligt bygglagstiftningen.
- De Byggmiljöprogram som finns i en del kommuner ger råd eller ställer krav på byggnadens fuktsäkerhet, samt uppföljning av detta. Byggmiljöprogram kan ingå i avtal vid försäljning av kommunal mark.

Behov av ytterligare administrativa styrmedel

- Det behöver skapas en överblick över de byggfel som uppkommer inom byggsektorn. Det kan göras genom registrering av de byggfel som uppkommer. Vattenskadecentrum är en förebild för hur detta frivilligt kan skapas och leda till förbättringar i konstruktioner, produktval och utförande.
- Forskningsinsatser på högskolenivå för ökad kunskap om byggnaden, mögel, emissioner och hälsa.
- Utveckling av byggteknik med syfte att uppnå robusta byggnadstekniska lösningar som också är ekonomiska och energieffektiva med tillräcklig fuktsäkerhet för att undvika fuktskador.
- Boverkets hemsida med Boverket informerar samt frågor och svar. Boverkets och Konsumentverkets hemsida Om boende.
- Utbildning och kunskapscentrum; Bygga-bo-dialogens utbildningar och Fuktcentrum.
- Handböcker och datorhjälpmedel: Fukthandboken, hus-AMA, Bygga F och fuktberäkningsprogrammet WUFI (www.wufi.de och www.fuktcentrum.se) m.fl.
- Förbättrad kunskapsuppbyggnad i byggteknik och materiallära.
- Informationsinsatser till byggherrar om fuktsäkert byggande.
- Information om nyttan med frivilliga miljöklassningssystem och om de redskap som finns för provning av material och byggsystem, t.ex. P-märkning och auktoriserade fuktkontrollanter för mätning av fukt i betong och trä.

9.2.2 Befintliga byggnader

Befintliga administrativa styrmedel för befintliga byggnader

- För kommunernas tillsyn över byggnaders förvaltning finns miljöbalken (1998:808) med tillämpning under Socialstyrelsens ansvarsområde. Kommunen har även möjlighet att ingripa med stöd av plan- och bygglagen om det föreligger brister vad gäller underhållet av byggnaden.
- För tillsyn över byggnader som är arbetsplatser finns arbetsmiljölagen (1977:1160) med tillämpning under Arbetsmiljöverkets ansvar.
- Socialstyrelsen gjorde under 2010 ett nationellt tillsynsprojekt med syfte att öka kunskapen bland landets fastighetsägare om egenkontroll.

Projektet förväntas förbättra fastighetsägares rutiner för egenkontroll enligt miljöbalken med förväntat resultat att förbättra boendemiljön i flerbostadshus.

Behov av ytterligare administrativa styrmedel för befintliga byggnader

- Utvecklingen av småhusens tekniska status behöver följas med syfte att få de fuktskador åtgärdade som kan ha betydelse för inomhusmiljön eller byggnadens hållfasthet. Boverket föreslår att en fuktbesiktning görs vid överlåtelse av privatbostadshus. Det finns idag inget lagkrav på sådan besiktning.
- Fuktbesiktningen kan anordnas och organiseras med lagen (2006:985) om energideklaration för byggnader eller förordningen (1991:1273) om funktionskontroll av ventilationssystem som förebild. Besiktningen bör finansieras av fastighetsägaren. Boverket föreslår att fuktbesiktning utförs av certifierad fuktsakkunnig. Ett register för fuktbesiktigade privatbostadshus bör kunna samordnas med registret för energideklarationer och detta kräver ändringen i lagen om energideklarationer. Fuktbesiktningen bör utformas så resultatet av den kan vägas in vid utformningen av energieffektiva åtgärder i byggnader.

Befintliga informativa styrmedel för befintliga byggnader

- Boverkets hemsida, Boverkets och Konsumentverkets gemensamma hemsida Om boende, Boverket informerar och annat informationsmaterial.
- Informationsmaterial från Fuktcentrum, Byggtjänst och andra organisationer samt media som informerar eller arbetar fram kunskap om fuktsäkerhet.

Behov av ytterligare informativa styrmedel för befintliga byggnader

- Information till fastighetsägarna om förvaltning av byggnader.
- Utveckling av interaktiva informationstjänster på Internet.
- Fördjupad utvärdering av BETSI och erfarenhetsåtervinning från Småhusskadenämnden.

9.3 Juridisk analys av förslagen till styrmedel

De primära verktygen är bygglagstiftningens krav och reglerna i miljöbalken/miljö- och hälsoskyddsförordningen.

9.3.1 Krav och tillsyn enligt bygglagstiftningen

Samhällets tekniska krav på byggnader återfinns i lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVL, och i förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m., BVF och i Boverkets byggregler (BFS 1993:57), BBR. BBR gäller vid nybyggnad och tillbyggnad. För ändringsfallen saknas bindande föreskrifter, men Boverkets allmänna råd om ändring (Allmänna råd 1996:4 ändrad genom 2006:1), BÄR, finns. I 2 § p 3 BVL finns ett krav på att byggnadsverk som uppförs eller ändras skall uppfylla skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö. I samma lags 4 § ställs även lämplighetskrav på byggprodukter som är avsedda att stadigvarande ingå i ett byggnadsverk.

En byggprodukt anses lämplig om den har sådana egenskaper att kraven i 2 § BVL kan uppfyllas. I 5 § p 6 BVF anges att byggnadsverk skall vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att de inte medför en oacceptabel risk för brukarnas eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av förekomst av fukt i delar av byggnadsverket eller på ytor inom byggnadsverket. I BBR, avsnitt 6:51, föreskrivs att byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, elak lukt eller hygieniska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa. Enligt avsnitt 6:53 i BBR ska byggnader utformas så att varken konstruktionen eller utrymmen i byggnaden kan skadas av fukt. Som allmänt råd anges i avsnitt 6:5 BBR att kraven i avsnitt 6:5 i projekteringsstadiet bör verifieras med hjälp av fuktsäkerhetsprojektering. BVL:s 2 § innehåller även ett underhållskrav på de tekniska egenskaper som räknas upp i paragrafen. Underhållskravet innebär att de egenskaper som fanns initialt vid uppförandet eller ändringen i huvudsak ska bevaras.

Enligt plan- och bygglagen (1987:10), PBL, är det byggherren som ska se till att författningar som PBL, BVL, BVF och BBR samt beslut som fattats med stöd av dessa regler följs vid uppförande, tillbyggnader och andra ändringar. Det är byggherrens ansvar att välja projektörer och entreprenörer så att regelverket efterlevs. Vid arbeten som kräver bygganmälan ska det normalt hållas ett byggsamråd. Vid samrådet ska byggnadsnämnden, byggherren och kvalitetsansvarig gå igenom de åtgärder som behövs för besiktning, tillsyn och kontroll som är nödvändiga för att kraven i 3 kap. PBL ska uppfyllas. I 3 kap. 3 § PBL hänvisas till BVL. Om det inte är uppenbart onödigt ska byggnadsnämnden besluta om en kontrollplan. Kontrollplanen ska bl.a. reglera vilken kontroll som ska utföras och hur den ska utföras. Vid konstruktioner som är kända för problem med fukt har byggnadsnämnden möjlighet att styra kontrollplanens detaljeringsgrad och att kontrollen utförs av fuktsakkunnig. Byggnadens ägare ansvarar för att underhållsskyldigheten fullgörs. Ägaren är skyldig att underhålla byggnaden utan särskild uppmaning från myndigheter.

Byggnadsnämnden eller motsvarande i kommunen har tillsyn över att reglerna följs och kan ingripa med olika sanktioner enligt PBL om regelverket inte efterlevs. I 10 kap. 1 § PBL står angivet att byggnadsnämnden ska ta upp frågan om påföljd eller ingripande så snart det finns anledning att anta att en överträdelse har skett av bestämmelserna om byggande enligt PBL eller av någon föreskrift eller beslut som meddelats med stöd av dessa bestämmelser. Det finns inget som hindrar att byggnadsnämnden är proaktiv och gör tillsyn på byggarbetsplatsen. Genom 3 kap. 3 § PBL kopplas kraven i BVL samman och därför omfattas BVL, BVF och BBR av sanktionsreglerna i 10 kap. PBL.

Om BVL, BVF eller BBR inte följts kan byggnadsnämnden förelägga ägaren av byggnaden att inom viss tid vidta rättelse. Föreläggandet kan kombineras med vite och med bestämmelse om att åtgärden kan utföras genom byggnadsnämndens försorg på den försumliges bekostnad. Detta följer av 10 kap. 14 och 18 §§ PBL. Byggnadsnämnden kan också använda sig av handräckning. Föreläggande och handräckning är enligt 10 kap. 27 § PBL inte möjligt sedan tio år förflutit från det att en åtgärd vidtogs som var i strid med lagen eller föreskrift eller beslut som meddelats med stöd av lagen.

Även vid brister i underhållet kan byggnadsnämnden enligt 10 kap. 15 § PBL förelägga ägaren att vidta nödvändiga åtgärder. Föreläggandet kan förenas med vite eller med bestämmelse om utförande genom byggnadsnämndens försorg. Om en byggnad har brister som kan äventyra säkerheten för dem som uppehåller sig i eller i närheten av den, får byggnadsnämnden med stöd av 10 kap. 16 § PBL förbjuda användningen av den. Ett sådant förbud kan riktas mot ägaren eller nyttjanderättshavaren eller mot båda.

9.3.2 *Krav och tillsyn enligt miljölagstiftningen*

Miljöbalkens (1998:808) och miljö- och hälsoskyddsförordningens (1998:899) regler gäller både befintliga som nyuppförda byggnader. Miljöbalken och förordningen har alltså retroaktiv verkan. Miljöförfattningarna syftar främst till att reglera sådana olägenheter för människors hälsa som kan uppkomma i samband med användandet av en byggnad. I miljöbalkens 9 kap. 9 § står att bostäder och lokaler för allmänna ändamål skall brukas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer. Olägenhet definieras i miljöbalken som störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig. Miljö- och hälsoskyddsförordningens 33 § anger att en bostad särskilt ska ge betryggande skydd mot fukt i syfte att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa.

Byggnadens ägare/verksamhetsutövare är den som ställs till svars om reglerna i miljöbalken respektive miljö- och hälsoskyddsförordningen inte följs och det är han som har bevisbördan för att byggnaden inte är skadlig enligt dessa författningar. Ägaren är skyldig att agera för att hindra uppkomst av eller undanröja olägenheter för människors hälsa. Kommunerna ansvarar enligt 26 kap. 3 § miljöbalken för tillsynen. Den kommunala tillsynsmyndigheten kan bl.a. besluta om föreläggande eller förbud som kan förenas med vite, se 26 kap. 9 och 14 §§ miljöbalken. Kommunen kan enligt 26 kap. 18 § miljöbalken även besluta att ett missförhållande ska rättas på verksamhetsutövarens bekostnad. Verksamhetsutövarens egenkontroll tillsammans med tillsynen ska säkerställa att regelverket i miljöförfattningarna följs.

Både enligt bygglagstiftningen och enligt miljöförfattningarna finns förutsättningar för att uppnå delmålet för fukt och mögel genom dels de krav som ställs initialt vid uppförandet och dels de krav som gäller i förvaltningsfasen och hur fel ska rättas. Det förutsätter dock att byggherre och ägare/förvaltare känner till sitt ansvar och att tillsynsmyndigheten agerar utifrån regelverket.

9.3.3 *Bygghälsöförsäkring*

Lagen (1993:320) om bygghälsöförsäkring m.m., LBF, anger ramarna för hur försäkringsgivarna får utforma sina försäkringsavtal. Exempelvis ska bygghälsöförsäkringen enligt 2 § LBF omfatta skälig kostnad för att avhjälpa fel i byggnadens konstruktion, i material som använts i byggnadsarbetet eller i utförandet av arbetet, och skälig kostnad för att avhjälpa skador på byggnaden som orsakats av felet. Av samma paragraf följer även att med fel ska enligt försäkringen avses en avvikelse från fackmässigt godtagbar standard vid den tid då arbetet utfördes.

LBF trädde i kraft den 1 juli 1993 och ersatte då lagen (1991:742) om byggnadsgaranti. Lagen om byggnadsgaranti tillkom med anledning av fuktskador i hus och gällde primärt för flerbostadshus. En- och tvåbostadshus omfattades vid den tiden av villkoren för statlig bostadsfinansiering. Vikten av en bra inomhusmiljö, ett snabbt avhjälpande av felen för att motverka hälsorisker i flerbostadshus och att byggnadsbeståndet håller en god kvalitet och har de funktioner som krävs bl.a. enligt byggnadslagstiftningen betonades i förarbetena som skäl till införande av lagen om byggnadsgaranti.³⁶Lagen om byggnadsgaranti ansågs otillräcklig för att förverkliga lagens skyddsambitioner och därför tillkom LBF.

Boverket har noterat att det råder oklarheter vid tillämpningen av LBF, framförallt huruvida ersättningen täcker att fel åtgärdas på ett sätt så kraven i bygglagstiftningen uppfylls. Ett av syftena med lagen om byggnadsgaranti var att byggnadsbeståndet ska ha de funktioner som bygglagstiftningen ställer. Om detta är avsikten även med LBF så bör detta tydligt framgå av lagtexten.

9.3.4 Obligatorisk fuktbesiktning

Bygglagstiftningen ställer inga krav på att fuktbesiktning för befintliga byggnader ska göras. Det finns inte heller några krav på fuktbesiktning enligt jordbalken (1970:994) vid överlåtelse av fastighet, även om det är vanligt förekommande med besiktningar som köpare och säljare kommer överens om vid förvärv av fastighet. Det finns ett generellt underhållskrav enligt 2 § BVL. Fukt är ofta svårt att upptäcka och ett problem som kan utvecklas under lång tid, varför 2 § BVL kanske inte är tillräcklig för att hantera fuktproblem? Krav på särskild besiktning kan därför behöva införas.

Boverket föreslår att en obligatorisk besiktning görs för befintliga småhus och ett särskilt fuktregister upprättas. Genom registret blir det möjligt att följa småhusens tekniska status. Registret föreslås samordnas med registret för energideklarationer. Besiktningen avses att finansieras av fastighetsägaren.

Besiktningskrav finns idag för t.ex. ventilationssystem enligt förordningen (1991:1273) om funktionskontroll av ventilationssystem, OVK, och för byggnader i samband med upprättande av energideklaration enligt lagen (2006:985) om energideklaration, om besiktning behövs för att energideklaration ska upprättas. Lagen om energideklaration och OVK skiljer sig delvis åt, t.ex. vad gäller vilka byggnader som omfattas och tidpunkt och intervaller för besiktning/deklarering. Besiktningsprotokollet för ventilationssystem ska överlämnas till byggnadsnämnden eller motsvarande i kommunen. Det finns inget krav på att kommunen upprättar ett formellt register över protokollet. Byggnadsnämnden har genom sin tillsynsroll möjlighet att se till att ägaren åtgärdar påpekade brister i ventilationssystemet. Energideklarationen eller besiktningsprotokollet för deklARATIONERNA ska överlämnas till Boverket som registrerar uppgifterna. Boverket har ansvar enligt personuppgiftslagen men ingen tillsynsroll. Krav på fuktbesiktning kan ske enligt en separat författning eller integreras i befintligt regelverk för byggnader. Om fuktbesiktning regleras i en separat författning kan t.ex. förordningen om funktionskontroll av venti-

³⁶ Prop. 1990/91:189, sid. 12 ff

lationssystem användas som modell. En eventuell samordning av ett särskilt fuktregister med registret för energideklaration kräver ändring i lagen om energideklaration.

Fuktbesiktning som utförs på ägarens bekostnad innebär tveklöst ett åliggande för den enskilde. Nyttan av besiktningen måste vägas mot den kostnad som uppstår för ägaren och övriga olägenheter genom registreringen. Identifiering till person kan ske genom exempelvis fastighetsbeteckning. Sådana integritetsfrågor bör utredas. Registrerade uppgifter om fuktskador kan dessutom påverka ägarens ekonomiska förhållanden. Det bör även utredas vid vilken tidpunkt och med vilka intervaller besiktningar ska göras. Lång tid kan förflyta mellan förvärv och försäljning och då tjänar inte registret sitt syfte om besiktning knyts till överlåtelse tidpunkten om önskan är att åtgärda skadan och hindra att t.ex. fler felaktiga konstruktioner uppförs. En annan fråga att ta ställning till är vem som ska göra besiktningen. Är det kommunen eller certifierade sakkunniga? Särskilda certifieringsregler för sakkunniga inom fukt finns inte idag. Registrets avnämare är också en viktig fråga att beakta, ska t.ex. kommunen få tillgång till registret och genom kap. 10 i PBL kunna utöva påtryckningar så att felet rättas? Registeruppgifterna kan även få konsekvenser för köpare och säljares skyldigheter vid överlåtelse. En myndighet ansvarar för registret och det kan i sig innebära att uppgifterna kanske får en felaktig ”garantistämpel”. Detta och även andra frågor bör utredas vidare för att se om Boverkets förslag är rimliga och möjliga att genomföra.

10 Samhällsekonomiska konsekvenser

10.1 Bakgrund och problembeskrivning

10.1.1 Introduktion

I det nationella miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö” ingår ett delmål som anger att byggnader och deras egenskaper inte ska påverka hälsan negativt. Hittills har det operationellt inneburit att samtliga byggnader där människor vistas ska ha en dokumenterat fungerande ventilation senast år 2015 och att radonhalten ska understiga gränsvärdet, 200 Bq/m³, år 2010 i skolor och förskolor samt 2020 i alla bostäder.

I september 2009 redovisade Boverket ett regeringsuppdrag, vilket bestod av en uppdaterad beskrivning av tillståndet i det svenska byggnadsbeståndet. Baserat på resultaten föreslog Boverket bl.a. att en ny strecksats för fukt införs i delmålet God inomhusmiljö. Målet innebär att fukt-skadade byggnader åtgärdas successivt fram till mållåret 2020.³⁷

I detta kapitel diskuteras de samhällsekonomiska konsekvenserna av fukt och mögelskador i byggnader. I nästa avsnitt presenteras översiktligt huvudresultaten från BETSI - undersökningen med avseende på fukt och mögel i byggnader. Bristande inomhusmiljö kan påverka människans hälsa. I avsnitt 10.1.3 redovisas därför till Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2009 som belyser problematiken med ohälsa på grund av fukt och mögel i byggnader. Därefter kommer ett avsnitt som diskuterar samhällsekonomiska kostnader för ohälsa. Det följs av en redovisning av tillvägagångssättet vid framtagandet av konsekvensanalyser och två olika ansatser diskuteras. Kapitlet avslutas med att använda en av ansatserna för att redovisa det samhällsekonomiska utfallet.

10.1.2 BETSI

Besiktningens resultaten från BETSI visar bland annat förekomst av fukt och mögel i byggnader. Besiktningarna har omfattat en okulär undersök-

³⁷ Boverket (2009), Så mår våra hus. Redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska status m.m.

ning inomhus, i kryppgrunder och på kallvindar. Byggnader med putsade fasader på träregelstomme har kompletterats med fuktmätning i ytterväggarna. Besiktningspersonerna har protokollfört observationer av mögelpåväxt och olika lukter, däribland mögellukt. De har också dokumenterat byggnadsdelarnas utformning. I nedanstående tabell redovisas antalet byggnader med fuktskador av betydelse för inomhusmiljön.

Tabell 10.1, Byggnader med minst en fuktskada som kan påverka inomhusmiljön negativt. Resultatet är redovisat för byggnadstyper, åldersklasser och totalt. Andelen byggnader avser antalet byggnader med fuktskada i förhållande till totala antalet byggnader i samma åldersklass eller totalt.

Samma tabell är också redovisad som tabell 4.2

Byggår		Antal (1000-tal)		Andel (%)	
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			3	± 3
	96-05			(3)	
Flerbostadshus totalt		22	± 9	13	± 5
Lokalbyggnader		11	± 4	23	± 9
Samtliga byggnader		751	± 159	36	± 7
() Statistiskt osäker					

Som framgår av tabellen beräknas mellan 592 000–910 000 byggnader ha fuktskador av betydelse för inomhusmiljön. Av dessa beräknas 561 000–875 000 vara småhus. Bland småhus är det främst i de äldre årgångarna där fuktskador finns. I årgångar fram till och med 1975 återfinns nästan 60 000 småhus.

Även bland flerbostadshusen återfinns fuktskadorna bland äldre årgångar. Totalt uppskattas mellan 13 000–31 000 flerbostadshus vara drabbade av fuktskador och bland dessa har cirka 18 000 stycken ett byggår på 1975 eller tidigare. I lokalbyggnader beräknas mellan 7 000–15 000 stycken ha fuktskador.

Som framgår av tabellen är fuktskador främst ett problem bland småhus och bland dessa återfinns fuktskadorna framförallt i hus byggda till och med 1975. Drygt 90 procent av småhusen är egna hem, där ägaren också är den som bor i huset.

10.1.3 Ohälsa på grund av fukt och mögel i byggnader

Som nämndes i föregående avsnitt så inriktas arbetet med BETSI på att analysera och beskriva byggnaders status. Vad avser fuktskador visar undersökningen att 100 000-tals byggnader har sådana skador. Samtidigt upplever människor som vistas i dessa byggnader olika symtom på ohälsa. De hälsoeffekter som kan hänföras till bristande inomhusmiljö är astma, allergi, symtom på irritation i ögon, näsa, hals och hud samt känslighet för infektioner. Även mer ospecificerade besvär och symtom som ögon- och luftvägssymtom, trötthet och huvudvärk förekommer (SOU 2005:55).³⁸

Baserat på detta uppkommer två frågeställningar. För det första; hur stor del av den upplevda ohälsan kommer att försvinna om fukten bland samtliga fuktskadade byggnader åtgärdas? För det andra; kommer fördelarna (=intäkter) i form av förbättrad hälsa att vara större än de kostnader som krävs för att åtgärda de fuktskadade byggnaderna? Båda frågeställningarna är komplexa och några enkla svar finns inte.

För att sätta resultaten från BETSI-undersökningen i ett hälsoperspektiv refereras nedan till de avsnitt i Socialstyrelsens rapport Miljöhälsorapport 2009, där fokus inriktas mot ohälsa på grund av fukt och mögelskador i byggnader.

Miljöhälsorapport 2009

I Miljöhälsorapport 2009 redovisar Socialstyrelsen resultaten från Nationell miljöhälsoenkät 2007, (NMHE 07).³⁹ Enkätsvaren beskriver vuxnas upplevda hälsostatus och exponering för miljöfaktorer samt i vilken mån individer bedömer att eventuella hälsoeffekter upplevs bero på miljöfaktorer. Den vuxna befolkningen, målbefolkningen, uppgick till 6,8 miljoner personer i åldern 18-80 år som varit bosatta i Sverige i minst fem år. I miljöhälsorapporten görs skattningar (kvantifieringar) av miljörelaterade hälsoeffekter.

I kapitel 9 "Inomhusmiljö" anges att 18 procent av de vuxna (ca 1,2 miljoner) rapporterar att de bor i bostäder med synliga fuktskador, synligt mögel eller mögellukt. Av de självrapporterade besvaren enligt NMHE 07 rapporterar 7 procent (ca 475 000) symtom på grund av bostaden och 18 procent (ca 1,2 miljoner) symtom på grund av inomhusmiljön i bostaden, i skolan eller på arbetsplatsen. När det gäller antalet drabbade personer anger Socialstyrelsen att tusentals personer har luftvägsbesvär (astmasymtom) till följd av fukt- och mögelskador i sina hem. Vad avser trenden över tiden sägs att antalet personer i bostäder med fuktskador eller mögel minskar, från 25 procent år 1999 till 18 procent år 2007. Vanligast är fuktskador i de allra äldsta byggnaderna och ovanligast i hus byggda efter 1995.

I avsnittet om fukt (s 90) konstaterar Socialstyrelsen att fuktskador och mögel i byggnader kan innebära hälsorisker. Mögel kan producera potenta inflammatoriska ämnen, men hur dessa påverkar hälsan vet man inte. Några biologiska markörer för exponering med koppling till hälso-

³⁸ SOU 2005:55, "Bättre inomhusmiljö"

³⁹ Socialstyrelsen (2009), "Miljöhälsorapport 2009"

risker är inte kända och därför går det inte att mäta sambandet mellan grad av exponering och symtom hos människor.

Socialstyrelsen gör vidare en samlad riskbedömning och kommer fram till att luftvägsproblem och astmabesvär ökar med 30-50 procent om man bor i hus med fukt- och mögelskador. Beräknat på en 30-procentig riskökning kan detta innebära att cirka 25 000 personer har astmasymtom till följd av fuktproblem i bostaden. Samtidigt konstaterar Socialstyrelsen att skattningen har en betydande osäkerhet genom att de underliggande undersökningarna i stor utsträckning utgörs av tvärsnittsstudier som har brister när det gäller objektiva exponeringsmått.

Miljöhälsorapport 2009 handlar om faktorer i miljön som påverkar hälsan för den vuxna befolkningen. I Barnens miljöhälsorapport 2005 beskrevs i huvudsak miljö och hälsa för barn⁴⁰. Vad avser fuktproblem beräknades i denna rapport att mer än 1 000 barn i åldern upp till 4 år varje år får astmasymtom till följd av fukt- och mögelskador eller mögellukt i bostäder.

I en sammanfattande bedömning menar Socialstyrelsen att den praktiska slutsatsen av resultaten är att fukt- och mögelskador i byggnader måste åtgärdas. Denna slutsats baseras dock inte på någon samhällsekonomisk bedömning där fördelarna av att åtgärda vägs mot kostnaderna. För att få en uppfattning om vilka olika kostnadsposter som kan undvikas med fuktskaderelaterade åtgärder i byggnader redogörs i nästa avsnitt för de samhällsekonomiska kostnadsposterna för ohälsa.

10.2 De samhällsekonomiska kostnaderna för ohälsa⁴¹

Som redovisats i föregående avsnitt leder fukt och mögel till ohälsa och därmed till samhällsekonomiska kostnader av olika slag. Genom att åtgärda fukt och mögel undviks de hälsorelaterade kostnaderna helt eller delvis och då blir detta ett mått på nyttan av åtgärderna.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv kan de totala hälsorelaterade kostnaderna (TK) delas in i tre olika delar: vårdkostnader (VK), produktionsbortfall (PBF) och kostnader för olägenhet (OK).

$$TK = \underbrace{VK + PBF}_{COI} + OK$$

Vårdkostnaderna och produktionsbortfallet från förlorat arbete är direkt mätbara kostnader och summan av de två utgör det som i litteraturen benämns "cost-of-illness" (COI). Den tredje komponenten i de totala kostnaderna, kostnaden för olägenhet, kan vara svårare att mäta, genom att dessa är individuella, icke-marknadsprissatta hälsoeffekter. Andra värderingsmetoder krävs därför. Nedan redogörs kortfattat för hur man kan gå tillväga vid bedömningen av de tre kostnadsposterna.

Vårdkostnader

⁴⁰ Socialstyrelsen (2005), Miljöhälsorapport 2005

⁴¹ Redovisningen i denna del baseras i hög grad på Vredin Johansson & Forslund (2009), Klimatanpassning i Sverige – Samhällsekonomiska värderingar av hälsoeffekter Konjunkturinstitutet, Specialstudie nr 20. (s 19ff).

Vårdkostnaderna består av landstingets kostnader för vård mätta som kostnaden per vårddygn multiplicerat med antalet vårddygn.

Produktionsbortfall

Produktionsbortfallet består dels av direkta kostnader såsom sjukersättning, kostnad för ersättare, försämrad produktivitet, dels indirekta kostnader såsom sämre kvalitet på produkter eller framtida förluster på grund av missnöjda kunder.

Kostnad för olägenhet

Kostnaden för olägenhet avser individuella värderingar av sjukdomsrelaterat olägenheter (oro, ångest, social isolering)⁴² och kan vara svåra att beräkna. Till följd av fukt- och mögelskador i sina hem har vissa personer luftvägsbesvär (astmasymtom). Frågan är vilka metoder som finns att tillgå för att få en uppfattning om storleken på kostnaden för dessa besvär.

Inom den ekonomiska vetenskapen har metoder utvecklats för att mäta bl.a. icke-marknadsbaserade hälsoeffekter. Syftet med metoderna är att skatta individers betalningsvilja för minskad olägenhet. Metoderna delas in i två kategorier; indirekta och direkta metoder. Indirekta metoder utgår från hur individer faktiskt betar sig på existerande marknader som exempelvis fastighetsmarknaden. Genom att mäta prisskillnaden mellan småhus med fukt- och mögelproblem och småhus utan sådana problem, fås ett mått på individers värdering av att bo i ett hus utan fukt och mögel.

Med direkta metoder som till exempel enkätundersökningar ställer man frågor till individer. En sådan är att fråga efter individers betalningsvilja av att reducera fukt- och mögelproblemen till en viss nivå. I praktiken är det emellertid svårt att hitta lämpligt dataunderlag och att undvika dubbelräkning. Dubbelräkning innebär helt enkelt att man räknar med en kostnadspost två gånger. Skattar man den totala betalningsviljan för att undvika ett visst sjukdomstillstånd eller skattar man betalningsviljan för att undvika enbart olägenheten som följer av sjukdomstillståndet? I den förra kan produktionsbortfall och sjukvårdskostnader vara inkluderade. Utnyttjas den som en skattning på betalningsviljan för att undvika olägenheter kan en dubbelräkning föreligga.

Väljer man på grund av mätproblem att endast ta upp vårdkostnaderna och produktionsbortfallet från förlorat arbete (COI, cost-of-illness) utgör detta en lägsta uppskattning av kostnaden för sjuklighet på grund av fukt och mögel. Anledningen är att måttet begränsar sig till faktiska utgifter och kostnader och fångar inte in de kostnader individer har av upplevda olägenheter. De senare kan uppgå till betydande belopp.

⁴² Social isolering orsakad av att man luktade mögel är en olägenhet och uppgavs ofta som motiv speciellt i äldre ansökningar till småhusskadenämnden

Ett exempel

För att få en uppfattning om storleksordningen på hälsorelaterade kostnaderna refereras här en undersökning som genomförts vid Konjunkturinstitutet⁴³. Utgångspunkten i studien är att skatta fördelarna med avseende på förbättrad hälsa som klimatpolitiken kan medföra. Denna politik motverkar uppkomsten av luftvägsbesvär genom minskade luftföroreningar. Mer specifikt studeras hur utsläpp av kväveoxider påverkar hälsotillståndet och vilken effekten blir på produktionsbortfallet. Följande tabell sammanfattar resultaten.

Tabell 10.2. Beräkning av sjukvårdskostnader, produktionsbortfall och olägenhet associerade med 1 microgram/kubikmeter ökning i koncentrationen av kvävedioxid (SEK)

A. Sjukvårdskostnader från ytterligare dagar med luftvägsbesvär per år	
Genomsnittlig sjukvårdskostnad per astmapatient och dag	8
TOTALT (8*277987)	2 223 896
B. Produktionsbortfall från ytterligare dagar med luftvägsbesvär per år	
Genomsnittlig lön per dag	647
1. Förlust från en dag med lindriga luftvägsbesvär (10% av dagslön)	64,7
2. Förlust från en dag med allvarliga luftvägsbesvär (100% av dagslön)	647
TOTALT (444 779*65 + 725 693*647)	498 434 006
C. Värdering av olägenhet från ytterligare dagar med luftvägsbesvär per år	
1. Betalningsvilja för att undvika en dag med lindrigare luftvägsbesvär	151
2. Betalningsvilja för att undvika en dag med allvarliga luftvägsbesvär	245
TOTALT (444 779*151 + 725 693*245)	244 956 414
TOTALT	745 614 316
Källa: Huhtala & Samakovlis (2007)	

Analysen bygger på en ökning i koncentrationen av kväveoxider med en enhet (1 microgram per kubikmeter). Dagarna med luftvägsbesvär beräknas då öka med 3,2 procent eller 1 170 472 extra dagar med luftvägsbesvär.

Sjukvårdskostnaderna beräknas öka med 2,2 miljoner kronor. Dessa beräkningar bygger på att den genomsnittliga sjukvårdskostnaden per astmapatient och dag uppgår till 8 kronor. Produktionsbortfallet baseras på en genomsnittlig lön per dag på 647 kronor per dag. En dag med lindriga luftvägsbesvär värderas till 10 procent av dagslönen, medan en dag med allvarliga luftvägsbesvär värderas till 100 procent av dagslönen. Multipliceras förlusten med antal beräknade dagar för respektive kategori fås ett totalt belopp på knappt 498,5 miljoner kronor per år.

⁴³ Forslund, m.fl. (2007), Samhällsekonomiska värderingar av luft- och bullerrelaterade hälsoproblem – en sammanställning av underlag för konsekvensanalyser, Konjunkturinstitutet. Specialstudie nr 13.

Slutligen görs i studien även en skattning av kostnaden för olägenheten med luftvägsbesvär. Ett slumpmässigt urval med 2 000 personer boende i Stockholm och 2 000 personer i övriga Sverige valdes ut och en brevenkät skickades ut. Respondenterna fick svara på frågor hur de värderar, dels en dag med lindrigare luftvägsbesvär, dels en dag med allvarliga luftvägsbesvär. Den förra värderades i genomsnitt till 151 kronor, och den senare värderades till 245 kronor. Multipliceras dessa belopp med antal dagar i respektive kategori erhålls ett totalt belopp av knappt 245 miljoner kronor.

Just i denna studie uppgår det totala beloppet från de tre hälsorelaterade kostnaderna till 745,6 miljoner per år. Det är värt att notera att om man endast inkluderar vårdkostnaderna och produktionsbortfallet från förlorat arbete (COI, cost-of-illness), d.v.s. de faktiska kostnader, missar man 245 miljoner av de totala kostnaderna, eller 32 procent. Detta kan i sin tur leda till att åtgärder som ur samhällsekonomisk synvinkel borde genomföras inte kommer till stånd.

När det gäller fukt och mögelskador kan man konstatera att det företrädesvis är ett problem bland småhus. Av totalt cirka 751 000 byggnader hänförs cirka 718 000 stycken till småhus. Och av småhusen är cirka 90 procent egnahem. Det innebär att egnahemsägarna har möjlighet att åtgärda de fukt- och mögelproblem som finns i sina hem, men det kräver att man är medveten om att ohälsan beror på huset. En tolkning av det faktum att en stor del av byggnaderna med fukt och mögelskador utgörs av egnahem är, att kostnaden för olägenhet (OK) inte är tillräckligt högt för att få dessa egnahemsägare att åtgärda. För att samhällsekonomiskt kunna "räkna hem" åtgärder i dessa småhus, måste de andra kostnadsposterna som undviks, d.v.s. vårdkostnader och produktionsbortfallet uppgå till ett visst belopp och att de tre kostnadsposterna sammantaget överstiger kostnaderna för åtgärderna.

Ovan har det redogjorts för hur intäktssidan vid ohälsa bör behandlas vid genomförandet av en konsekvensanalys. Ytterligare steg krävs dock och i nästa avsnitt redovisas det generella tillvägagångssättet vid framtagandet av konsekvensanalyser.

10.3 Tillvägagångssätt vid framtagandet av konsekvensanalyser

10.3.1 Något om Miljömålsrådets riktlinjer

Miljömålsrådet beslutade inför arbetet med fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet om riktlinjer såväl för analysen som för delmålsformuleringar. När det gäller analysen anges att den ska genomföras i ett antal steg och syftar till att bedöma om en åtgärds intäkter överstiger dess kostnader, *samhällsekonomiska effektivitetsansatsen*. En annan ansats är den s.k. *kostnadseffektivitetsansatsen*, där olika åtgärdsalternativs kostnader jämförs för att nå en viss miljö- eller hälsoförbättring. I Miljörådets riktlinjer framgår att åtgärdsförslag alltid ska föregås av kostnadseffektivitetsanalyser. Nedan presenteras de två ansatserna.

10.3.2 Samhällsekonomisk effektivitet

Samhällsekonomiska konsekvensanalyser (kostnadsnyttoanalys) är en metodik för att, på ett systematiskt sätt, ta fram ett beslutsunderlag för att beskriva effekterna av att exempelvis införa ett delmål. Metodiken base-

ras på mikroekonomisk teori och ger underlag till beslut som leder till att samhällets knappa resurser utnyttjas på ett effektivt sätt. De samhällsekonomiska intäkterna beräknas, liksom de samhällsekonomiska kostnaderna. Ett projekt eller en åtgärd bör genomföras om de samhällsekonomiska intäkterna överstiger de samhällsekonomiska kostnaderna. Detta är således den beslutsregel som används.

De olika stegen vid framtagandet av en samhällsekonomisk kalkyl med bäring på fukt och mögel är:⁴⁴

1. *Vilka personers nytta och kostnad ska inkluderas?*
2. *Identifiera åtgärdens effekter.* Vilka och hur omfattande är fukt- och mögelproblemen? Vad händer om ingenting görs (s.k. nollalternativet) och hur förändras situationen om åtgärder sätts in?
3. *Kvantifiera åtgärdens effekter under hela dess livslängd.* Hur många är de individer som exponeras av fukt och mögel? Vilka effekter har en viss exponering på individens hälsa? Hur förändras effekterna på individernas hälsa när exponeringen förändras? Vilka åtgärder krävs för att få till stånd en förändring av exponeringen? För att kunna skatta detta krävs, att man känner till hur fukt och mögel påverkar hälsan och denna information tas fram med hjälp av s.k. dos-responsfunktioner. Dessa funktioner beskriver det faktiska sambandet mellan å ena sidan grad av exponering för fukt och mögelskador, och å andra sidan, påföljande hälsoeffekter och dess omfattning.
4. *Värdera effekterna.* Det samhällsekonomiska värdet (intäkterna/ fördelarna) av att åtgärda fukt- och mögelproblemen utgörs av de hälso-relaterade kostnaderna som undviks (se avsnitt 1.2). De samhällsekonomiska kostnaderna för att åtgärda mäts med alternativkostnaden. Med alternativkostnad avses värdet som resurserna hade åstadkommit i sin bästa alternativa användning. De direkta åtgärds-kostnaderna (material- och arbetskostnader) ingår, liksom drift- och underhållskostnader och andra kostnader såsom exempelvis sökkostnader för att hitta husen/hushållen med fukt och mögelskador och eventuella evakueringskostnader för de boende under renoveringstiden när omfattande fukt- och mögelskador åtgärdas.
5. *Diskontera nytta och kostnad* och beräkna ett nuvärde för de samlade effekterna. Kostnader för åtgärder och värdet av de positiva effekterna på hälsan som åtgärderna leder till infaller vid olika tidpunkter. För att kunna jämföra dem tas de till ett nuvärde.
6. *Genomför en känslighetsanalys.* I en känslighetsanalys undersöks om kalkylresultaten och därmed slutsatserna är känsliga för förändringar i förutsättningarna.

Ansatsen bygger på att det är individerna och inte husen som sådana som är fokus vid analysen. Det förutsätts att individerna/hushållen är de bästa på att bedöma sin egen välfärd.⁴⁵

⁴⁴ De redovisade stegen i detta avsnitt skiljer sig något från de i Miljömålsrådets riktlinjer, men fångar in samma saker.

⁴⁵ För en utförligare diskussion, se Mattsson (1988), Cost-benefit kalkyler, Akademiförlaget.

Som framgår av redovisningen kräver en samhällsekonomisk kostnads-intäktsanalys att man på ett systematiskt sätt analyserar effekterna. Man måste bl.a. ha tillgång till statistiskt säkerställda *orsakssamband* mellan exponering och respons, så kallade dos-responsfunktioner. Dessa orsakssamband är ytterst svåra att belägga empiriskt eftersom människors hälsa beror på en mängd komplexa samband och samexisterande faktorer såväl ekonomiska, demografiska, biologiska som sociala faktorer (Vredin Johansson & Forslind, 2009).

Det finns många studier där samband har visats mellan fukt/mögelskadade miljöer och ohälsa av varierande typ. Dock känner man inte till vare sig vilken/vilka miljöfaktorer som förorsakar problemen eller vilka biologiska mekanismer som verkar (Andersson 2009)⁴⁶.

Svårigheterna med att värdera fördelarna på ett tillfredsställande sätt är en anledning till att söka sig till en annan ansats. En annan anledning kan vara att det är kostsamt och tar för lång tid. En tredje anledning är att vi inte har något val om huruvida en åtgärd ska vidtas eller inte. Det senare kan vara fallet om det i en lag eller i en förordning stipuleras att vi exempelvis måste reducera energianvändningen med ett antal TWh (Vredin Johansson & Forslind, 2009). I dessa fall kan kostnadseffektivitetsansatsen användas. Den diskuteras i nästa avsnitt.

10.3.3 Samhällsekonomisk kostnadseffektivitet

Den stora skillnaden mellan samhällsekonomisk effektivitet, å ena sidan, och samhällsekonomisk kostnadseffektivitet, å andra, är sättet att hantera intäktsidan på när en åtgärd genomförs. I den förra ansatsen värderas intäktsidan och jämförs med kostnadssidan och åtgärden ska drivas så långt att värdet av ytterligare en enhet är lika med kostnaden för att producera denna enhet.

Med kostnadseffektivitetsansatsen tar man intäktsidan för given, vilket exempelvis kan vara att ett kvantitativt mål sätts upp för att reducera utsläppen av växthusgaser med en viss mängd eller ett mål om att energianvändningen ska minska med ett antal TWh. Man går således inte in och försöker bestämma värdet av utsläppsminskningen eller värdet av minskningen i energianvändningen. Frågeställningen utifrån en samhällsekonomisk synvinkel blir nu hur detta mål ska uppnås.

Brännlund & Kriström (1998) anger följande definition på kostnadseffektivitet:⁴⁷

- Den miljöförbättring som eftersträvas till lägsta samhälleliga kostnad, d.v.s så att marginalkostnaden är lika för samtliga aktörer

I definitionen framgår dels vad som avses med kostnadseffektivitet, dels villkoret som ska gälla för att uppnå kostnadseffektivitet. Det uppsatta målet (miljö- eller hälsoförbättringen) ska ske till lägsta samhälleliga kostnad, och detta nås när marginalkostnaden är lika för samtliga aktörer. Villkoret säger att den åtgärd som kostar minst ska genomföras först och när målet har uppnåtts ska samtliga åtgärder som bidragit till att målet har

⁴⁶ Andersson, K. Den farliga inomhusmiljön. Örebro 2009, sid 58 – 65. Arbets- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset, Örebro

⁴⁷ Brännlund & Kriström (1998), Miljöekonomi, Studentlitteratur.

uppnått betinga samma marginalkostnad för en ytterligare enhets förbättring.

Forslund m.fl. (2007 s 24) diskuterar olika aspekter kring samhälls-ekonomisk effektivitet och samhällsekonomisk kostnadseffektivitet. Författarna framhåller att det rent teoretiskt är möjligt att genomföra åtgärder för att till exempel nå ett visst utsläppsmål på ett kostnadseffektivt sätt och ändå leda till samhällsekonomisk ineffektivitet. En sådan situation kan uppstå om miljömålet (hälsomålet) är alltför ambitiöst satt. Jämför exempelvis ett mål om en minskning av energianvändningen med, säg, 70 procent i förhållande till dagens användning. Med kostnadseffektivitetsansatsen undersöks hur detta mål kan uppnås till lägsta samhällsekonomiska kostnad, vilket troligen skulle kunna uppnås. Det är dock osannolikt att det är samhällsekonomiskt effektivt att driva energianvändningen ner till så låga nivåer.

Kostnadseffektivitetsansatsen kan också överföras på ohälsa. Ett mål kan exempelvis sättas upp om ett förbättrat hälsotillstånd bland människor som vistas i byggnader med fukt och mögelskador. I Miljöhälsorapport 2009 framgår att de självrapporterade besvären på grund av inomhusmiljön i bostaden, i skolan eller på arbetsplatsen uppgår till 18 procent eller cirka 1,2 miljoner vuxna. Ett mål kunde då vara att reducera antalet personer med besvär. En ”enhet” hälsoförbättring kan dock avse olika hälsoeffekter såsom mindre sjuklighet men det kan också avse förväntad längre livslängd. För att underlätta jämförelse mellan olika hälsoeffekter har man inom hälsoekonomi utvecklat det s.k. QALY-måttet (Quality Adjusted Life Years). Detta mått innefattar såväl sjuklighet som dödlighet.⁴⁸

Kostnadseffektivitetsansatsen kan också användas där ett mål sätts upp innebärande, att samtliga fuktskadade byggnader åtgärdas fram till ett visst målår. Den av Boverket föreslagna strecksatsen är exempel innebärande att fuktskadade byggnader åtgärdas successivt fram till målåret 2020. Om detta mål uppfylls till lägsta samhällsekonomiska kostnad resulterar detta i kostnadseffektivitet. Men denna kostnadseffektivitet blir då den lägsta kostnaden att åtgärda samtliga fuktskadade byggnader, vilket inte nödvändigtvis är den lägsta kostnaden för att förbättra hälsotillståndet bland de människor som vistas i byggnaderna. Till syvende och sist är det ett förbättrat hälsotillstånd man är ute efter då det ur samhällsekonomisk synvinkel inte finns något egenvärde i att samtliga fuktskadade byggnader åtgärdas. Att slaviskt gå via byggnaderna för att komma åt ohälsan förorsakat av fukt och mögelskador torde vara ett trubbigt och därmed kostsamt sätt att uppnå det eftersträvaransvärda, förbättrade hälsotillståndet bland människorna.

10.4 Kostnadseffektivitetsansatsen

Genom att det föreligger svårigheterna med att värdera fördelarna på ett tillfredsställande sätt kommer i det följande den s.k. kostnadseffektivitetsansatsen att användas. Innebörden av denna ansats är att ett givet miljömål ska uppnås till samhällsekonomiska lägsta kostnad. Boverket har föreslagit att en ny strecksats för fukt införs i delmålet God inomhusmiljö. Målet innebär att fuktskadade byggnader åtgärdas successivt fram till

⁴⁸ För en utförligare diskussion, se Forslund m. fl. (2007, s.25- 26)

målåret 2020. Utöver kostnadseffektivitet för att uppnå målet om att fuktskadade byggnader diskuteras även kostnadseffektivitet då ett mål formuleras baserat på antalet boende i fuktskadade hus.

10.4.1 Situationen idag

Som framgick av avsnitt 1.1.2 är det *Byggnader med fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön* som är i fokus i denna utredning. Med fuktskada avses mikrobiell påväxt, onormala kemiska emissioner och elak lukt till följd av fukt. Elak lukt hänförs till lukter som medför att människor känner olägenhet, såsom mögellukt eller lukt från kemiska emissioner. Bland småhus beräknas det finnas 718 tusen stycken eller 38 procent av samtliga småhus finnas inom denna kategori. Motsvarande siffror bland flerbostadshusen är knappt 22 tusen stycken, eller 13 procent av samtliga flerbostadshus. Slutligen; för lokaler beräknas 11 tusen stycken eller knappt 23 procent av samtliga lokaler finnas inom kategorin.

10.4.2 Hur kommer situationen att vara om ingenting görs?

När en konsekvensanalys genomförs ska ett s.k. nollalternativ tas fram som beskriver utvecklingen fram till målåret, i detta fall år 2020. Utvecklingsbeskrivningen ska belysa ett tänkbart framtida utfall, givet de befintliga styrmedlen.

ELIB-undersökningen genomfördes i början av 1990-talet och avsåg byggnader med byggår till och med 1988. Vid en jämförelse mellan ELIB- och BETSI-undersökningarna framgår det vad avser fuktskador i småhus och flerbostadshus (vatten- och fuktskador i våtrum ej inkluderade), att andelen fuktskadade småhus är större i BETSI. I åldersklassen byggda fram till och med 1960 är andelen fuktskadade hus drygt 45 procent i BETSI och cirka 12 procent i ELIB. För flerbostadshus inom samma åldersklass är andelarna ungefär desamma i de två undersökningarna, runt 16 procent.

För hus byggda mellan 1961–1975 är småhusandelen 40 procent i BETSI och cirka 11 procent i ELIB och för åldersklassen mellan 1976 - 1988 knappt 25 procent i BETSI och 5 procent i ELIB.

För småhusen i BETSI undersökningen finns ett stort antal fuktskador i kryppgrunder och på vindar, medan kryppgrundskonstruktioner är betydligt färre i flerbostadshus. Vidare anges att antalet fuktskador i småhusen kan förväntats öka över tiden genom att kryppgrunder med träbjälklag också är klimat känsliga, vilket kan förklara att ökningen är större i småhus än i flerbostadshus. Boverket konstaterar vidare att det är troligt att antalet fuktskador i ELIB skulle ha varit betydligt fler om besiktningen av vindar och kryppgrunder hade gjorts med samma detaljeringsgrad som i BETSI.

Då det är mycket svårt att ha en uppfattning om vad som kommer att hända fram till målåret 2020 vad avser fukt och mögel utgår analysen nedan till dagens situation, så som den kommer till uttryck i BETSI-undersökningen.

10.4.3 Identifiering av möjliga åtgärder

Det är en hel rad olika åtgärder som måste genomföras för att fuktskadade byggnader ska bli åtgärdade fram till målåret 2020. Boverket delar in

åtgärderna i fyra kategorier; åtgärder på yttertak, åtgärder på fasader, åtgärder på grunder samt åtgärder för invändiga ytskikt och våtutrymmen. I bilaga redovisas de olika typer av åtgärder som är aktuella och som kan användas för varje enskild byggnad i urvalet.

När det gäller olika styrmedel redovisas dessa i kapitel 9 i denna rapport. De befintliga administrativa styrmedlen inom bygglagstiftningen; lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, BVL, förordningen (1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, BVF, Boverkets byggregler, BBR samt Boverkets allmänna råd om ändring, BÄR och inom miljölagstiftningen; miljöbalken (1998:808) och miljö- och hälsoskyddsförordningen (1998:899) ger idag förutsättningar för att uppnå delmålet för fukt och mögel. Exempelvis anges i miljö- och hälsoskyddsförordningens 33 § att en bostads särskilt ska ge betryggande skydd mot fukt i syfte att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa.

Reglerna i miljölagstiftningen gäller både befintliga och nyuppförda byggnader och det är byggnadens ägare/verksamhetsutövare som är den som ställs till svars om reglerna i miljöbalken respektive miljö- och hälsoskyddsförordningen inte följs.

För att de befintliga administrativa styrmedlen också ska leda till måluppfyllelse förutsätter detta, att byggherre och ägare/förvaltare känner sitt ansvar och att tillsynsmyndigheten agerar utifrån regelverket.

I Boverkets rapport "Så mår våra hus" föreslår verket en statlig informationskampanj för att informera 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. Även en informationskampanj för skolor och förskolor föreslås i "Så mår våra hus", vars syfte är att hjälpa förvaltare och driftspersonal att prioritera rätt mellan skadeavhjälpande åtgärder för fukt, luft (ventilation) och buller samtidigt med energieffektiviseringsåtgärder.

I denna rapport föreslår Boverket även att en obligatorisk besiktning görs för befintliga småhus och att ett särskilt fuktregister upprättas. Genom registret blir det möjligt att följa småhusens tekniska status. Registret föreslås vidare samordnas med registret för energideklarationer och att den finansieras av fastighetsägaren.

10.4.4 Kvantifiering och värdering av effekterna

Som tidigare angetts är fokus i denna utredning byggnadskategorin Byggnader med fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön. I denna kategori har besiktningspersoner upptäckt synlig mögelpåväxt i grunder eller på vindar, känt mögellukt i byggnaden, eller det uppmätts höga fuktnivåer i putsade enstegstätade träregelväggar. I nedanstående tabell redovisas de beräknade åtgärdskostnaderna för att uppnå målet till målåret 2020 fördelade på olika byggnadstyper och årgångar.

Tabell 10.3. Totala åtgärdskostnader, totalt antal hus samt totalt antal boende i byggnader med fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön. 2009 års priser.

	Årgång	Kostnader (miljarder kr)	Totalt 1000 antal hus	Totalt antal tusen boende
Småhus	-60	39,3	381	877
	61-75	40,4	213	490
	76-85	7,8	84	193
	86-95	2,5	33	76
	96-05	1,2	7	17
	Totalt	91,3	718	1 652
Flerbostadshus	-60	3,5	13,5	333
	61-75	1,5	5,0	123
	76-85	0,4	2,0	49
	86-95	0,1	1,0	24
	96-05	0,7	0,4	10
	Totalt	6,2	21,7	538
Lokaler	Totalt	3,8	11	
Samtliga byggnader		101,3	751	2 190

I tabellen redovisas byggnaderna efter åtgång, med totala åtgärdskostnaderna, totalt antal hus samt totalt antal boende per årgång. För att åtgärda samtliga hus med fuktskador beräknas de totala åtgärdskostnaderna uppgå till 101,3 miljarder kronor fördelade på 91,3 miljarder eller 90 procent för småhus, drygt 6,2 miljarder på flerbostadshus (6 procent) samt drygt 3,8 miljarder för lokaler (4 procent).

Som framgår är det framför allt bland småhus som fuktskadorna uppträder. Totalt beräknas 718 000 småhus finnas i den studerade byggnadskategorin med, grovt skattat, cirka 1,6 miljoner boende.⁴⁹ Bland småhusen är åtgärdskostnaderna av samma storleksordning för årgångarna till och med 1960 och 1961–1975, runt 40 miljarder kronor. Totalt antal hus skiljer sig dock åt. I den förra berörs 381 000 småhus, medan i den senare 213 000 stycken. Antal boende beräknas till 876 000 respektive 490 000.

Antal flerbostadshus som berörs beräknas till knappt 21 700 stycken och de totala åtgärdskostnaderna till cirka 6,2 miljarder kronor. Antal boende beräknas till cirka 540 000 stycken. Årgångar till och med 1960 beräknas omfatta 13 500 hus med totala åtgärdskostnader på 3,5 miljarder kronor medan kostnaderna för årgångar 1961–1975 beräknas till knappt 1,6 miljarder kronor. Slutligen berörs knappt 11 000 lokaler och de totala åtgärdskostnaderna uppskattas till drygt 3,8 miljarder kronor.

I nedanstående tabell beräknas de genomsnittliga åtgärdskostnaderna dels per hus, dels per boende.

⁴⁹ Antal boende i småhus antas vara 2,3 individer. Antal lägenheter per flerbostadshus sätts till 14,55 och i varje lägenhet beräknas i genomsnitt 1,7 individer bo.

Tabell 10.4. Genomsnittliga åtgärds kostnader per hus respektive per boende. Kronor. 2009 års priser.

	Årgång	Medelkostnad per hus (1000 kronor)	Medelkostnad per boende (1000 kronor)
Småhus	-60	103	45
	61-75	190	82
	76-85	94	41
	86-95	74	32
	96-05	159	69
	Totalt	127	55
Flerbostadshus	-60	262	11
	61-75	300	12
	76-85	223	9
	86-95	104	4
	96-05	()	()
	Totalt	286	12
Lokaler	Totalt	354	

De genomsnittliga åtgärds kostnaderna per småhus beräknas uppgå till drygt 127 000 kronor, med lägsta kostnader för årgångar 1986–1995 (cirka 74 500 kronor) och högst för 1961–1975 (cirka 189 500 kronor). För flerbostadshus beräknas de genomsnittliga åtgärds kostnaderna till drygt 286 000 kronor med lägsta kostnader för årgångarna 1976–1985 (cirka 104 000 kronor). För lokaler beräknas de genomsnittliga åtgärds kostnaderna uppgå till knappt 354 000 kronor.

I tabellen finns även de genomsnittliga åtgärds kostnaderna per boende redovisade. För småhus beräknas de uppgå till drygt 55 000 kronor med som högst för årgångarna 1961–1975 (82 tusen kronor) och som lägst för årgångarna 1986–1995 (drygt 32 tusen kronor). För flerbostadshus beräknas de genomsnittliga åtgärds kostnaderna per boende uppgå till cirka 11 500 kronor med som lägst för årgångarna 1986–1995 (knappt 9 tusen kronor).

De hittills redovisade åtgärds kostnaderna är kostnader som om de genomförs beräknas ha en livslängd på ett antal år. För att göra om detta till årliga kostnader används annuiteter. Den ekonomiska livslängden för samtliga åtgärder antas till 40 år och kalkylräntan sätts till 4 procent. I de två nedanstående tabellerna räknas de totala åtgärds kostnaderna om till årliga kostnader med en rangordning av årgångarna .

Tabell 10.5. En rangordning av byggnader med fukt och mögel efter årlig kostnad per hus. 2009 års priser.

Byggnadstyp	Årlig kostnad per hus (1000kr)	Antal 1000 hus	Årlig kostnad per årgång (milj. kr)	Ackumulerad årlig kostnad (milj. kr)	Ackumulerat 1000 antal hus
Småhus 1986-1995	3,7	33	124	124	33
Småhus 1976-1985	4,7	84	396	520	117
Småhus -1960	5,2	381	1 990	2 510	498
Flerbostadshus 1986-1995	5,3	1	5	2 515	499
Småhus 1996-2005	8,0	7	59	2 574	506
Småhus 1961-1975	9,6	213	2 043	4 617	719
Flerbostadshus 1976-1985	11,3	2	22	4 639	721
Flerbostadshus -1960	13,2	13	178	4 817	734
Flerbostadshus 1961-1975	15,1	5	75	4 892	739
Lokalbyggnader Totalt	17,9	11	194	5 086	750
Flerbostadshus 1996-2005	**	**	34	5 120	751

I tabellen är hustyperna rangordnade efter årlig genomsnittlig kostnad per hus. Den lägsta årliga genomsnittskostnaden, 3 700 kronor, beräknas i småhusårgångarna 1986-1995. Antal hus uppgår till 33 000 stycken, vilket ger en total årlig kostnad på knappt 124 miljoner kronor.

Småhusårgångarna 1976-1985 kommer därefter med en total årlig genomsnittlig kostnad på 4 700 kronor per hus. Med 84 tusen småhus i denna årgångsklass uppgår den årliga kostnaden till knappt 400 miljoner kronor. De ackumulerade kostnaderna för de två första årgångsklasserna beräknas till 520 miljoner kronor och omfattar totalt knappt 117 tusen hus, och så vidare.

I tabellen ser vi att när årgångarna rangordnas efter årlig kostnad per hus kommer tre småhusårgångar först. Därefter kommer flerbostadshus 1986-1995 följt av de två återstående småhusårgångarna. Lokaler är insprängda mellan flerbostadshus med årgångar 1961-1975 och årgångar 1996-2005. Spridningen i de årliga genomsnittliga kostnaderna är mellan 3 700 kronor och 87 000 kronor per hus. De årliga genomsnittliga kostnaderna för att åtgärda samtliga byggnader uppgår till cirka 5,1 miljarder kronor.

Rangordningen kommer att bli annorlunda om den görs efter kostnaden per boende i stället för efter kostnaden per hus. Det framgår av nedanstående tabell.

Tabell 10.6. En rangordning av byggnader med fukt och mögel efter årlig kostnad per boende. 2009 års priser.

Byggnadstyp	Årlig kostnad per boende (kr)	Antal 1000 boende	Årlig kostnad per årgång (milj. kr)	Ackumulerad årlig kostnad (milj. kr)	Ackumulerat antal boen- de
Flerbostadshus 1986-1995	213	24	5,0	5	24
Flerbostadshus 1976-1985	456	49	22,3	27	73
Flerbostadshus -1960	534	333	177,7	205	406
Flerbostadshus 1961-1975	612	123	75,2	280	528
Småhus 1986-1995	1 636	76	124,2	404	604
Småhus 1976-1985	2 054	193	395,5	800	796
Småhus -1960	2 270	877	1 990,0	2 790	1 673
Småhus 1996-2005	3 492	17	58,8	2 849	1 690
Flerbostadshus 1996-2005	3 523	10	34,0	2 883	1 700
Småhus 1961-1975	4 167	490	2 042,9	4 926	2 190
Lokaler totalt			194,0	5 120	

Med årlig genomsnittlig kostnad per boende som grund för rangordningen kommer det att vara billigast i flerbostadshusen. Skälet till detta är att det finns fler boende i ett flerbostadshus än i ett småhus. När åtgärder genomförs i ett flerbostadshus kommer därför åtgärdskostnaderna att slås ut på fler boende.

Räknat per boende blir den årliga genomsnittliga kostnaderna lägst, drygt 200 kronor, i flerbostadshus med årgångar 1986–1995. Cirka 24 tusen människor beräknas bo i dessa hus, vilket ger en årlig kostnad på 5 miljoner kronor. Därefter kommer flerbostadshus med årgångar 1976–1985, 456 kronor per boende och år. Knappt 49 000 beräknas bo i denna åldersklass, vilket ger en årlig kostnad på 22,3 miljoner kronor. För dessa två första åldersklasserna blir de ackumulerade årliga kostnaderna 27,3 miljoner kronor med drygt 72 000 boende. O.s.v.

Småhusen ligger rangordningsmässigt sämre till på grund av att färre personer bor i varje småhus. För småhusårgångarna 1986–1995 beräknas den årliga kostnaden uppgå till runt 1 600 kronor per boende, medan motsvarande siffra för åldersklassen 1976–1985 blir 2 000 kronor per boende.

Utifrån en kostnadseffektivitetsaspekt kan man konstatera att de totalt årliga genomsnittliga årskostnaderna kommer att vara lika stora, drygt 5,1 miljarder kronor, vare sig målet är att åtgärda samtliga byggnader eller är alla boende i dessa byggnader.

Men antag att ett mål sätts upp innebärande, att ytterligare 600 tusen boende skulle kunna bo i bostäder utan fuktskador. Hur skulle detta mål uppnås till lägsta kostnad? Svaret ges i tabellen. Åtgärderna skulle genomföras i de fem första kategorierna av hustyper. Fyra av dessa är

flerbostadshus och de årliga totala åtgärdskostnaderna uppgår till, drygt 400 miljoner kronor. Hade detta belopp i stället satsats på åtgärder i, säg, småhus med årgångar 1976–1985 skulle endast drygt 192 500 boende påverkas till en kostnad av drygt 395 miljoner kronor.

Samtidigt måste ett varningens finger höjas för att tolka kalkylerna gjorda i detta avsnitt alltför bokstavligt. De är grova med en rad förenklingar. De åtgärdskostnader som används kan både vara högre eller lägre i den faktiska situationen. Vidare är kostnadsposter utelämnade. Exempelvis är sökkostnaderna, d.v.s. kostnaderna för att hitta husen inte inkluderade. Inte heller andra kostnader såsom eventuella drift- och underhållskostnader eller kostnaderna för eventuell evakuering inkluderade.

Dessutom har för varje åldersklass ett genomsnittligt värde på kostnaderna beräknats. Men även inom en åldersklass kommer åtgärdskostnaderna att skilja sig åt mellan byggnaderna. Idealet hade varit att ha tillgång till fukt- och mögelsituationen i varje hus samt antalet boende i dessa och beräkna åtgärdskostnaderna. Därefter kunde rangordningen ske. Men den informationsmängd som då skulle krävas är mycket omfattande och det är tveksamt att det är samhällsekonomiskt försvarbart att genomföra så stora totalundersökningar.

10.4.5 Konsekvenser för olika aktörer i samhället

Konsekvenser för enskilda

Socialstyrelsens redovisade i Miljöhälsorapport 2009 att cirka 1,2 miljoner vuxna rapporterar att de bor i bostäder med synliga fuktskador, synligt mögel eller mögellukt. Cirka 25 000 personer har astmasymtom till följd av fukt- och mögelskador i sina hem. I Miljöhälsorapport 2005 redovisade Socialstyrelsen vidare, att mer än 1 000 barn i åldern upp till 4 år varje år får astmasymtom till följd av fukt- och mögelskador i bostäder. Om skadorna åtgärdas får dessa personer sina luftvägsbesvär lindrade.

Konsekvenser för byggnadsägare

De åtgärdskostnader på totalt 101 miljarder kronor som redovisas i denna rapport belastar byggnadsägarna. Boverkets förslag att en fuktbesiktning görs vid överlåtelse av privatbostadshus medför också kostnader för byggnadsägarna. Någon ingående konsekvensanalys av detta förslag har inte gjorts. Exempelvis måste regelverket för energideklarationer ses över. Men givet att en sådan fuktbesiktning är möjlig att genomföras beräknas den kosta cirka 6 000 kronor per småhus. Med 50 000 överlåtelser av småhus per år beräknas kostnaden totalt uppgå till 300 miljoner kronor.

Konsekvenser för kommuner

Boverket konstaterade i sin rapport ”Så mår våra hus” att resultaten från BETSI tyder på att reglerna i sig ligger på rätt nivå. Det blir därmed ganska tydligt att kommunernas tillsyn skulle behövas stärkas för att efterlevnaden av regelverket ska bli bättre. Den nya plan- och bygglag ger möjlighet för kommunen att ta ut en avgift för tillsynsbesök. Det kan helt eller delvis kompensera kommunerna för de ytterligare resurser som kan komma att krävas.

Konsekvenser för staten

Bland Boverkets förslag finns det två stycken som direkt påverkar statens kostnader. Den statliga informationskampanjen för att informera om vilka regler som gäller och vem som har ansvaret för att de uppfylls samt informationskampanjen för skolor och förskolor för att hjälpa och driftspersonal att prioritera rätta mellan skadeavhjälpande åtgärder för fukt, luft (ventilation) och buller beräknas totalt kräva 50 miljoner kronor under en treårsperiod. För att finansiera detta föreslår Boverket att koldioxidskatten höjs.

Övriga samhällsekonomiska konsekvenser

Genom att hälsan påverkas negativt av fukt och mögel leder detta till samhällsekonomiska kostnader av olika slag. Främst är det sjukvårdskostnader, sjukskrivningar och allmänt obehag/lidande. Svårigheter uppkommer dock när man försöker beräkna hur stora de samhällsekonomiska kostnaderna är. På grund av att sambanden inte exakt är kända är det svårt att avgöra omfattningen av de hälsoproblem som fukt och mögel leder till. Men om bristerna åtgärdas och det också leder till ett förbättrat hälsotillstånd bland berörda, kommer detta i sin tur att påverka stat, kommuner, landsting, företag och enskilda i positiv riktning.

10.5 Sammanfattning

Boverket föreslog i rapporten "Så mår våra hus" bl.a. att en ny strecksats för fukt införs i delmålet God inomhusmiljö. Målet innebär att fuktskadede byggnader åtgärdas successivt fram till målåret 2020. I denna rapport beräknas bl.a. de samlade åtgärds-kostnaderna för att uppnå detta mål. De presenteras i nedanstående tabell:

Tabell 10.7. Totala åtgärdskostnader, totalt antal hus samt totalt antal boende i byggnader med fuktskada som kan ha betydelse för inomhusmiljön. 2009 års priser.

	Byggår	Kostnader (miljarder kr)	Totalt 1000 antal hus	Totalt 1000 antal boende
Småhus	-60	39,3	381	877
	61-75	40,4	213	490
	76-85	7,8	84	193
	86-95	2,5	33	76
	96-05	1,1	7	17
	Totalt	91,3	718	1 652
Flerbostadshus	-60	3,5	13,5	333
	61-75	1,5	5,0	123
	76-85	0,4	2,0	49
	86-95	0,1	1,0	24
	96-05	0,7	0,4	10
	Totalt	6,2	21,7	538
Lokaler	Totalt	3,8	10,8	
Samtliga byggnader		101,3	751	2 190

I tabellen redovisas byggnaderna efter åtgång, med totala åtgärdskostnaderna, totalt antal hus samt totalt antal boende per årgång. Ingen hänsyn tas till när i tiden åtgärderna genomförs, utan de beräknade åtgärdskostnaderna ska ses som om investeringar genomförs idag.

För att åtgärda samtliga hus med fuktskador beräknas de totala åtgärdskostnaderna uppgå till 101,3 miljarder kronor fördelade på 91,3 miljarder eller 90 procent för småhus, drygt 6,2 miljarder på flerbostadshus (6 procent) samt drygt 3,8 miljarder för lokaler (4 procent).

Som framgår är det framför allt bland småhus som fuktskadorna uppträder. Totalt beräknas 718 000 småhus finnas i den studerade byggnadskategorin med, grovt skattat, cirka 1,6 miljoner boende. Bland småhusen är åtgärdskostnaderna av samma storleksordning för årgångarna till och med 1960 och 1961–1975, runt 40 miljarder kronor. Totalt antal hus skiljer sig dock åt. I den förra berörs 381 000 småhus, medan i den senare 213 000 stycken. Antal boende beräknas till 876 000 respektive 490 000.

Antal flerbostadshus som berörs beräknas till knappt 21 700 stycken och de totala åtgärdskostnaderna till cirka 6,2 miljarder kronor. Antal boende beräknas till cirka 540 000 stycken. Årgångar till och med 1960 beräknas omfatta 13 500 hus med totala åtgärdskostnader på 3,5 miljarder kronor medan kostnaderna för årgångar 1961–1975 beräknas till knappt 1,6 miljarder kronor. Slutligen berörs knappt 11 000 lokaler och de totala åtgärdskostnaderna uppskattas till drygt 3,8 miljarder kronor.

I nedanstående tabell redovisas de beräknade genomsnittliga åtgärds-kostnaderna dels per hus, dels per boende.

Tabell 10.8. Genomsnittliga åtgärds-kostnader per hus respektive per boende. Kronor. 2009 års priser.

	Byggår	Medelkostnad per hus (1000 kronor)	Medelkostnad per boende (1000 kronor)
Småhus	-60	103	45
	61-75	190	82
	76-85	94	41
	86-95	74	32
	96-05	159	69
	Totalt	127	55
Flerbostadshus	-60	262	11
	61-75	300	12
	76-85	223	9
	86-95	104	4
	96-05	()	()
	Totalt	286	12
Lokaler	Totalt	354	

De genomsnittliga åtgärdskostnaderna per småhus beräknas uppgå till drygt 127 tusen kronor, med lägsta kostnader för årgångar 1986–1995 (cirka 74 tusen kronor) och högst för 1961 - 1975 (cirka 189 tusen kronor). För flerbostadshus beräknas de genomsnittliga åtgärdskostnaderna till drygt 286 tusen kronor med lägsta kostnader för årgångarna 1976–1985 (cirka 104 tusen kronor). För lokaler beräknas de genomsnittliga åtgärdskostnaderna uppgå till knappt 354 tusen kronor.

I tabellen finns även de genomsnittliga åtgärdskostnaderna per boende redovisade. För småhus beräknas de uppgå till drygt 55 tusen kronor med som högst för årgångarna 1961–1975 (82 tusen kronor) och som lägst för årgångarna 1986–1995 (drygt 32 tusen kronor). För flerbostadshus beräknas de genomsnittliga åtgärdskostnaderna per boende uppgå till cirka 11 tusen kronor med som lägst för årgångarna 1986–1995 (knappt 9 tusen kronor).

Som framgår av tabell 10.8 kommer rangordningen av årgångarna att bero på om kostnaderna inom respektive årgång fördelas på antalet hus eller på antalet boende i dessa hus. De genomsnittliga åtgärdskostnaderna är per hus är lägre i småhus än i flerbostadshus. Med genomsnittlig kostnad per boende som rangordningsgrund kommer det att vara billigast i flerbostadshusen. Skälet till detta är att det finns fler boende i ett flerbostadshus än i ett småhus.

Socialstyrelsens redovisade i Miljöhälsorapport 2009 att cirka 1,2 miljoner vuxna rapporterar att de bor i bostäder med synliga fuktskador, synligt mögel eller mögellukt. Cirka 25 000 personer har astmasymtom till följd av fukt- och mögelskador i sina hem. I Miljöhälsorapport 2005 redovisade Socialstyrelsen vidare, att mer än 1 000 barn i åldern upp till 4 år varje år får astmasymtom till följd av fukt- och mögelskador i bostäder. Om skadorna åtgärdas får dessa personer sina luftvägsbesvär lindrade.

11 Förslag till miljömål för fukt och mögel

Miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö anger regeringens mål för området bebyggd miljö. Målet ska vara uppfyllt till år 2020, och omfattar sju delmål. Det finns idag delmål bland annat för buller från trafik och för god inomhusmiljö, men mål för fukt och mögel i byggnader har hittills saknats. Propositionen 2001/02:128 Vissa inomhusmiljöfrågor bedömde att formulering av ett uppföljningsbart delmål för fukt- och mögelskador var alltför komplicerat, och att det främst var en kvalitetsfråga för byggsektorn.

En av grunderna till BETSI uppdraget var att samla in tillräckligt kunskapsunderlag om byggnadernas tekniska status för att kunna formulera ett mål inom området fukt och mögel. Boverket fick också uppdraget att utifrån det inhämtade kunskapsunderlaget formulera ett förslag till mål för fukt och mögel.

11.1 Underlaget till Boverkets förslag

De undersökningar, resultat och analyser som redovisas i denna rapport utgör underlaget till Boverkets förslag till ett nytt mål för fukt och mögel inom ramen för miljömålen. Arbetet omfattar följande tre delar:

1. Fuktskador som kan påverka inomhusmiljön negativt i byggnadsbeståndet, samt elak lukt i bostäder,
2. Samhällets åtgärder och styrmedel för att undvika och åtgärda fuktskador, och
3. Samhällsekonomisk konsekvensanalys.

Boverkets förslag till mål för fukt och mögel redovisades 2009 i rapporten ”Så mår våra hus”, kapitel ”Fukt och mögel–Förslag till nytt mål”. Denna rapport redovisar fördjupade resultat av undersökningen och mer underlag till det mål som föreslogs. Materialet är generellt mer omfattande och har uppdaterats med de korrigeringar och rättelser som gjorts av resultatet från BETSI projektet. Hänsyn har tagits till de synpunkter som lämnades i Miljödepartementets remiss av rapporten ”Så mår våra hus”. Fördjupningsarbetet har medfört att data om fuktskador i byggnadsbe-

ståndet har ändrats och den ekonomiska konsekvensanalysen redovisar en högre samhällskostnad för fukt- och mögelskadorna. Förändringarna är dock inte så stora att de påverkar det redan presenterade förslaget till mål för fukt och mögel.

11.2 Analys

11.2.1 Delmålet God inomhusmiljö

Grunden för delmålet God inomhusmiljö är att byggnader och deras egenskaper inte ska påverka hälsan negativt. Målet är att detta ska vara uppnått år 2020. Idag omfattar delmålet specificeringar för radon och för ventilation.

Boverket bedömer att följder av mögel eller elak lukt kan påverka hälsan negativt, och att ett målförslag för fukt och mögel kan passas in i det befintliga delmålet God inomhusmiljö.

11.2.2 Skadeverkningar av fukt och mögel

Av denna rapport framgår att cirka en tredjedel av de fuktskador som har möjlighet att påverka inomhusmiljön även har ett luktproblem som medför en sämre inomhusmiljö. Det motsvarar cirka tio procent av byggnadsbeståndet som till största delen består av småhus.

Inom BETSI uppdraget genomfördes en enkätstudie om boendes upplevda hälsa. Enkätundersökningen visade att i bostäder med fukt- och mögelskador är en rad hälsobesvär vanligare än i bostäder utan sådana problem.⁵⁰

Världshälsoorganisationen, WHO, bedömer från sammanställning av studier i olika länder, däribland Sverige, att det finns tillräckliga bevis för ökad risk för luftvägsproblem och astma hos personer som bor i fuktiga och mögliga byggnader.⁵¹

Socialstyrelsen anger i Miljöhälsorapport 2009 att en samlad riskvärdering tyder på att luftvägsproblem och astmabesvär ökar med 30–50 procent för den som bor i hus med fukt- och mögelskador.⁵²

11.2.3 Inriktning av målet för fukt och mögel

Boverket fick i uppdrag av regeringen att utifrån de resultat som framkommit i BETSI undersökningen formulera ett förslag till miljömål för fukt och mögel i byggnader. Det föreslagna målet handlar om att komma tillrätta med problem i inomhusmiljön, som kan härledas till fukt- och mögelproblem i byggnaden. Målet är utformat ur teknisk synvinkel, så att en viss andel byggnader ska åtgärdas inom en viss tidsperiod. Ett medicinskt mål, där en viss andel människor skulle få mindre hälsobesvär till följd av bättre inomhusmiljö skulle vara svårare att åtgärda och att följa upp. Byggreglerna ställer krav på fukt, och är identifierbart och mätbart. Fukt är dock ingen skada, utan skadan uppkommer som följd av fuktförekomst. Skadan utgörs av ökande emissioner från material, eller av tillväxt av mögel eller bakterier.

⁵⁰ Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI. Boverket 2009.

⁵¹ WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. WHO 2009.

⁵² Miljöhälsorapport 2009. Socialstyrelsen och Karolinska Institutet 2009.

11.2.4 Hur många byggnader måste åtgärdas?

I ungefär tio procent av byggnaderna fram till och med 2005 bedöms det vara särskilt angeläget att åtgärda fuktskador med avseende på inomhusmiljön. Resultatet visar på en ökning av fuktskador i befintliga småhus, samt fuktskador i nyproduktionen. Samhällets åtgärder bör därför riktas till större andel byggnader och även omfatta nyproduktion. Fuktskador som ännu inte orsakat problem i inomhusmiljön bör också åtgärdas, liksom andra skador och fel som riskerar leda till fuktskador.

En rimlig målsättning att kunna uppnå till miljömålsens slutår 2020, är en halvering av de fukt- och mögelskador som kan påverka inomhusmiljön negativt. Det innebär att andelen byggnader med fuktskador av betydelse för inomhusmiljön år ska 2020 vara lägre än fem procent av det totala byggnadsbeståndet.

11.3 Förslag till mål för fukt och mögel

Boverket föreslår med utgångspunkt i vad som redovisats i denna rapport att miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö kompletteras med ett mål för fukt och mögel i byggnader. Målet bör placeras inom delmålet God inomhusmiljö och Boverket föreslår följande lydelse:

År 2020 ska byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför ska det säkerställas 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 % av totala byggnadsbeståndet.

11.3.1 Förslag till samhällets åtgärder och styrmedel

Samhällets åtgärder och styrmedel för att uppnå miljömålet för fukt och mögel redovisas och diskuteras i kapitel 9.

11.3.2 Förslag till uppföljning av målet för fukt och mögel

Följande förslag till dataförsörjning för uppföljning presenterades i rapporten *Så mår våra hus*, 2009.

- Fortsatt användning av Boverkets och Länsstyrelsernas årliga miljömålsenkät till kommunerna med frågor om fuktsäkerhet i byggprocessen för nyproduktion och ändring, respektive klagomål inom området inomhusmiljö för befintliga byggnader.
- Årlig återrapportering från Länsstyrelserna efter deras tillsyn över kommunerna.
- Boverkets omvärldsbevakning kan omfatta inhämtning av information från tillgängliga informationskällor. Exempel är användningen av system för miljöklassning av byggnader samt användning av frivilliga kvalitetssäkringssystem.
- Mindre omfattande statistisk undersökning enligt tidigare förslag gemensamt för alla strecksatserna.
- Intresset för kompetensuppbyggnad inom fuktsäkerhet bland projektörer, entreprenörer, fuktskadekonsulter och saneringsföretag kan följas

genom enkäter till utbildningsföretag inom sektorn. Effekten av utbildningar är dock inte mätbar.

- Registret för den fuktbesiktning av småhus som Boverket föreslår bör användas för att följa hur småhusens tekniska status förändras fram till år 2020. Kunskapen från registret kan användas för att utforma information till fastighetsägare.
- För befintliga byggnader kan användas vattenskadestatistik från Vattenskadecentrum. Vattenskadorna ingår inte i delmålet för fukt och mögel, men vattenskadorna ger en uppfattning om fuktsäkerheten i byggnader.

Litteraturförteckning

- Andersson, Kjell. *Den farliga inomhusmiljön*. Arbets- och miljömedicinska kliniken, Universitetssjukhuset, Örebro. 2009
- Björk, Folke och Bertil Mattsson. *Uppföljning av erfarenheter från Småhusskadenämndens arbete*. Avd för Byggnadsteknik, inst. för Byggtenskap, Kungliga Tekniska Högskolan, ISNR-KTH-BYT/R-02/189-SE, ISSN 0346-5918, Stockholm 2002.
- Bloom Erica. Mycotoxins in indoor environments. Determination using mass spectrometry. Inst för Medicinsk mikrobiologi, Lunds Universitet, ISBN 978-91-86059-65-1, Lund 2008.
- Byggboken boken om isolering*, Reklamgruppen Rockwool, Västergötlands Tryckeri, Skara 1989.
- Brännlund, Runar och Bengt Kriström. *Miljöekonomi*. Studentlitteratur AB, 1998.
- Carlsson, A, L Fyrhake och O Ljung. *Elak lukt. SIB meddelande 21:1974 samt M79:11, 1997.*
- Energianvändning och innemiljö i skolor och förskolor – förbättrad statistik i lokaler, STIL2*. Energimyndigheten och Boverket 2007.
- Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI*. Boverket 2009.
- EPS i ytterväggar* EPS-producenterna, plast och kemibranscherna, Sme-graf, Smedjebacken 1995.
- Forslund, m.fl. *Samhällsekonomska värderingar av luft- och bullerrelaterade hälsoproblem – en sammanställning av underlag för konsekvensanalyser*. Konjunkturinstitutet. Specialstudie nr 13. 2007.
- Förordning (1993:712) om den statliga fonden för fukt- och mögelskador i småhus, m.m.*
- Hansson, Tore och Holger Gross. *Träbyggnadshandbok, 2 Tak*. ISBN 91-85576-19-0 Träinformation och Träteck, Malmö 1991
- Hansson, Tore och Holger Gross. *Träbyggnadshandbok, 5 Grunder*. ISBN 91-85576-18-2 Träinformation och Träteck, Malmö 1991
- Huhtala, A., och E. Samakovlis (2007). *Flows of Air Pollution, Ill Health and Welfare*. Environmental and Resource Economics, 37(2), sid 445 – 63.
- Lättbetonghandboken 1968*. AB Lättbetong, Ljunglöfs Litografiska AB, Stockholm 1968.

- Mattsson, B. *Cost-benefit kalkyler*, Akademiförlaget. 1988.
- Miljöhälsorapport 2005*. Socialstyrelsen, Institutet för Miljömedicin och Stockholms läns landsting, 2005.
- Miljöhälsorapport 2009*. Socialstyrelsen och Karolinska Institutet, 2009.
- Nevander, L och B Elmarsson. *Fukthandboken*. 1994.
- Nilsson, L-O. *Utformning av fuktskydd vid golv på mark*. 1983.
- Palm, Anna, John Sternbeck, Mikael Remberger, Lennart Kaj och Eva Brorström-Lundén. *Screening av pentaklorfenol (PCP) i miljön. IVL rapport B1474*. IVL Svenska miljöinstitutet AB, Stockholm, 2002.
- Prop. 1990/91:189 Med förslag till lag om byggnadsgaranti*.
- Rockwool handbok*, Rockwool AB Skövde, Västergötlands Tryckeri, Skara 1969
- Sandin, Kenneth. *Fuktsäkerhet i byggnader – Skalmur med träregelstomme*. Byggforskningsrådet T10:1993, ISBN 91-540-5541-5, Stockholm 1993.
- Småhuskadenämnden PM 1994 Sammanställning av statistik framtagen från de 5307 inkomna och avslutade ärendena till Småhuskadenämnden fram till den 1:e oktober 1994*. Småhuskadenämnden, Stockholm. 1994.
- Samuelsson, I och A Janzon. *Putsade träregelväggar, SP rapport 2009:16*. SP 2009.
- SOSFS 1999:21 Socialstyrelsens allmänna råd om tillsyn enligt miljöbalken – Fukt och mikroorganismer*. Socialstyrelsen, Stockholm 1999.
- SOU 2005:55 Bättre inomhusmiljö – Slutbetänkande av Byggnadsmiljöutredningen*
- Svensson, Charlotte. *Utvärdering av Småhuskadenämndens arkiv avseende krypgrunder, genomgång av arkivet*. Avd. för Byggnadsfysik, rapport TVBH-3035, Lund 1999.
- Så byggdes villan, Svensk villaarkitektur från 1890 till 2010*. Cecilia Björk, Lars Nordling, Laila Reppen. Forskningsrådet Formas ISBN 978-91-540-6005-4, Värnamo 2009.
- Så byggdes husen 1880-2000*. Cecilia Björk, Lars Nordling, Laila Reppen. Forskningsrådet Formas. 2003.
- Så mår våra hus – redovisning av regeringsuppdrag beträffande byggnaders tekniska status m.m.* Boverket, Karlskrona 2009.
- Teknisk status i den svenska bebyggelsen – Resultat från projektet BETSI*. Boverket 2010.
- Tolstoy, N., M Borgström och J Nilsson. *Bostadsbeståndets tekniska egenskaper. ELIB-rapport nr 6, TN:29*. Statens institut för byggnadsforskning. 1993.
- Villabyggarboken*. Hem i Sverige-böcker, Tryckeriaktiebolaget FYLGIA, Stockholm 1960.
- Vredin, Johansson & Forslund (2009). *Klimatanpassning i Sverige – Samhällsekonomiska värderingar av hälsoeffekter*. Konjunkturinstitutet, Specialstudie nr 20.
- WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould*. WHO 2009.
- Åberg, Olle. *Fuktsäkerhet i byggnader – Krypgrunder*. Byggforskningsrådet T10:1995, ISBN 91-540-5704-3, Stockholm 1995.
- Åberg, Olle. *Fuktsäkerhet i byggnader – Åtgärder mot fukt i krypgrunder*. Byggforskningsrådet T9:1999, ISBN 91-540-5838-4, Stockholm 1999.

Bilaga 1: Fuktskador som inte påverkar inomhusmiljön

Det har i BETSI-undersökningen identifierats fuktskador och brister som genom sin placering eller karaktär har bedömts inte kunna påverka inomhusmiljön. Dessa skador är inte medräknade bland fuktskadorna i kapitel 4 och inte heller i de sammantagna analyserna. De ingår därmed inte heller i underlaget som använts för formulering av ett miljömål för fukt och mögel i byggnader.

En del av dessa fuktskador och brister kan på lång sikt medföra följdskador eller utvecklas med tiden så de får en negativ betydelse för inomhusmiljön. I de fall som skadorna och bristerna finns tillsammans med fuktkänsliga konstruktioner, vilket redovisas i kapitel 5, så har de skadorna använts i analysen av konstruktionerna.

Samtliga fuktskador, oavsett var de finns, påverkar byggnadens tekniska status och de finns redovisade i den särskilda rapporten om byggnadsbeståndets tekniska status.

Tabell B1.1, Byggnader med fuktskador som inte bedömts påverka inomhusmiljön negativt. Totalt antal skadade byggnader, samt andel i förhållande till totala antalet byggnader inom respektive byggnadstyp.

	Antal (1000-tal)	Andel (%)
Småhus totalt	256 ± 108	13 ± 5
Flerbostadshus totalt	16 ± 7	9 ± 4
Lokalbyggnader	5 ± 3	12 ± 5
Samliga byggnader	278 ± 112	13 ± 5

Tabell B1.2, Byggnadsdelar med fuktskador som inte bedömts påverka inomhusmiljön negativt. Totalt antal skadade byggnadsdelar, samt andel i förhållande till totala antalet byggnadsdelar inom respektive grupp.

Samtliga byggnader	Antal (1000)	Andel (%)
Fönster		
Fuktskada orsakad av inläckande vatten	**	1 ± 1
Grund		
Fuktskada orsakad av bristfällig dränering	107 ± 64	5 ± 3
Yttervägg		
Fuktskada utvändigt på yttervägg	**	(4)
Vindar och yttertak		
Fuktskada orsakat av ringa takläckage	88 ± 45	4 ± 2
(*)** Statistiskt osäker		

Bilaga 2: Fuktskador som kan påverka inomhusmiljön negativt

Denna bilaga redovisar hur konstruktioner med fuktskador som negativt kan påverka inomhusmiljön har identifierats. Bedömningen har gjorts utifrån hur frågorna i besiktningsprotokollen besvarats, besiktningspersonernas egna anteckningar samt ritningar och fotodokumentation. Bedömningarna är grundförutsättningen för de resultat som redovisas i kapitel 4 Fuktskador med betydelse för inomhusmiljön.

Direkta observationer

Följande fall anses vara direkta observationer av fuktskada:

- Okulärt synlig påväxt av mögel eller rötsvamp inomhus, i krypgrund eller i vindsutrymme.
- Mögellukt inomhus, i krypgrund eller i vindsutrymme.
- Notering i besiktningsprotokollet om observerad fuktskada eller vattenskada. Åtgärdskostnaden ska överstiga 10 000 SEK i småhus och 50 000 SEK i flerbostadshus, och fuktskadan ska kunna ha betydelse för inomhusmiljön.
- Bedömning av fuktskada på vind:
 - Regnläckage genom yttertak i kombination med mögel eller mögellukt på vinden. Bedömning med hjälp av fotodokumentation.
 - Regnläckage genom takkonstruktion som inte är besiktningsbar
 - Mögel eller mögellukt på vind utan regnläckage. Orsaken till fuktskadan har bedömts vara hög relativ fuktighet på vinden.

Indirekta observationer

För de byggnader som det finns notering om mögellukt inomhus, och som har en konstruktion som inte är besiktningsbar utan förstörande ingrepp, antas den observerade mögellukten komma från konstruktionen ifall:

- Mögellukt i bostaden samt:
 - Uppreglat värmeisolerat golv, i källare eller på platta på mark i marknivå eller på krypgrundsbjälklag av betong eller lättbetong
 - Flytande golv, i källare eller på platta på mark i marknivå.
 - Invändigt tilläggsisolerad källaryttervägg med träreglar.
 - Krypgrund som inte är besiktningsbar
 - Slagregnsutsatt skalmursvägg av tegel med vindskydd av asfaltimpregnerad träfiberskiva (asfaboard).

Mögellukt som inte kan härledas till någon av dessa konstruktioner redovisas bland fuktskador på byggnadsnivå, se tabell 4.2 och avsnitt 4.3.4 Övriga byggnader med mögellukt.

Fuktskada i putsad enstegstätad träregelvägg

En yttervägg av konstruktionstypen putsad enstegstätad träregelvägg bedöms som fuktskadad i de fall som:

- Besiktningspersonen genom direkt observation har angivit i protokollet att det finns fuktskada i väggen.
- Besiktningspersonen har angivit att väggen har byggts om beroende på fuktskada i väggen.
- Fuktmätning inuti väggen visar på fuktnivå på minst 20 %. Fuktmätning enligt SP:s metod

Bilaga 3: Fuktkänsliga byggnader

Denna bilaga beskriver hur fuktkänsliga byggnader har identifierats. Som underlag för identifikationen har Boverket använt besiktningsprotokollen med besvarade frågor och noteringar av besiktningspersonerna, samt ritningar och fotodokumentation. Detta är bakgrundsinformation till resultaten i kapitel 5 Fuktkänsliga byggnader.

Fuktkänslig inomhusmiljö

Inomhusmiljöns fuktkänslighet har analyserats från följande uppgifter i besiktningsprotokoll och mätresultat:

- Förekommer det kondens på insidan av fönster?
 - i kombination typ av ventilationssystem i bostaden
 - i kombination med fukttillskottet i bostaden. Fukttillskottet är beräknat från mätresultat av temperatur och relativ fuktighet inomhus samt från väderdata
- Luftomsättning i bostaden (mätresultat)

Våtrum med risk för fuktskada

Det finns risk för fuktskada i våtrum om det antingen finns brister eller fel som medför extra fuktbelastning eller om det finns mekaniska skador som kan medföra att fukt tränger in i golv eller väggar. I besiktningsprotokollen har brister, fel och skador tagits med om åtgärderna har bedömts kosta mer än 10 000 SEK i småhus eller 50 000 SEK i flerbostadshus.

Flera olika typer av brister, fel eller skador har noterats. Boverket bedömer att det finns risk för fuktskada i våtrum i de fall något av följande har observerats:

- Brister och fel i våtrum:
 - Det finns behov av underhåll.
 - Det finns behov av totalrenovering.
 - Det finns behov av ny våtrumsmatta på golv eller vägg.
 - Det finns behov av nytt tätskikt och kakel/klinker.
 - Det finns behov av byte golvbrunn.

- Det finns behov av ommålning av väggar och tak i våtrum.
 - Det finns dåliga tätskikt.
 - Det saknas fall mot golvbrunn.
 - Det finns rörgenomförningar inom duschplatsen.
 - Det finns håltagning inom duschplatsen, t.ex. för ledstänger och tvålkoppar.
 - Det finns otäthet mellan golvbrunn och golvmaterial.
- Skador i våtrum:
 - Det finns behov av utbyte av skadade väggdelar, nytt tätskikt och ytmaterial.
 - Det finns behov av utbyte av skadade golvdelar, nytt tätskikt och ytskiktsmaterial.
 - Det finns slitage och åverkan.

Fuktkänsliga konstruktioner

Källare

De typer av källarkonstruktioner som bedömts vara fuktkänsliga är:

- Ouppvärmda källare,
- Källare med invändig tilläggsisolering med träreglar mot källaryttervägg eller på källargolv,
- Källare med golv eller väggkonstruktion som är byggd med gipsskiva med pappskikt, mineralull som antas vara placerad mellan träreglar, samt andra organiska material, dvs. trä- och pappprodukter.

Om det finns en extra fuktbelastning blir risken för fuktskada i källarkonstruktionen större. Följande observationer av förhållanden som bedöms medföra extra fuktbelastning finns i besiktningsprotokollen:

- Marken runt huset lutar mot grunden,
- Dräneringen fungerar inte,
- Utvändigt fuktskydd saknas.

Platta på mark i marknivå

Konstruktioner med platta på mark har bedömts fuktkänsliga i följande fall:

- Platta på mark med överliggande värmeisolering och uppreglat golv,
- Platta på mark med överliggande värmeisolering och flytande golv,
- Platta på mark med underliggande värmeisolering av cementstabiliserad lättklinker.

Om det finns en extra fuktbelastning blir risken för fuktskada i konstruktionen platta på mark större. Följande observationer av förhållanden som bedöms medföra extra fuktbelastning finns i besiktningsprotokollen:

- Marken runt huset lutar mot grunden. Dräneringen fungerar inte.

Krypgrund

Krypgrundskonstruktioner som bedömts vara fuktkänsliga är följande:

- Krypgrund med blindbotten av fuktkänsliga material,
- Oventilerad krypgrund med värmeisolerat bjälklag,
- Krypgrunder med skräp på grundbotten, utan avdunstningsskydd på marken (plastfolie) eller med spår av fritt vatten på grundbotten.

Om det finns en extra fuktbelastning blir risken för fuktskada i krypgrunden större. Följande observationer av förhållanden som bedöms medföra extra fuktbelastning finns i besiktningsprotokollen:

- Marken runt huset lutar mot grunden,
- Dräneringen fungerar inte,

Ytterväggar

Den ytterväggskonstruktion som bedömts vara fuktkänslig är putsad enstegstätad regelvägg.

Om det finns en extra fuktbelastning blir risken för fuktskada i ytterväggen större. Följande observationer av förhållanden som bedöms medföra extra fuktbelastning finns i besiktningsprotokollen:

- Fuktmätning i vindskyddsskivan eller träreglarna visar förhöjd fuktnivå, med fuktkvot mellan 15–19 procent uppmätt med elekt-risk fuktkvotsmätare,
- Sprickor och otätheter i fasadskiktet,
- Skador i fasadskiktet.

Bilaga 4: Åtgärdslösningar mot fuktskador

I den samhällsekonomiska konsekvensanalysen i kapitel 11 ingår beräkningar av kostnader för de åtgärder av fuktskador som redovisas i kapitel 4 Fuktskador med betydelse för inomhusmiljön.

För beräkningarna har det tagits fram åtgärdsförslag som är anpassade till de olika typerna av fuktskador. Denna bilaga redovisar de åtgärdsförslag som använts i beräkningarna, för att åskådliggöra deras omfattning och möjliggöra kostnadsjämförelser.

Åtgärdsförslagen har kostnadsberäknats för de byggnader med fukt- och mögelskador som ingår i undersökningen. Åtgärdskostnaderna har sedan summerats för att kunna ge en statistiskt representativ kostnad för att åtgärda fukt- och mögelskador i hela byggnadsbeståndet.

De åtgärder som föreslagits ska vara realistiska och representativa för de åtgärdsarbeten som vanligen genomförs i byggnader med fukt- och mögelskador. Det finns andra tekniska lösningar som dessutom kan vara att föredra i enskilda byggnader. En åtgärd av en fukt- eller mögelskada måste alltid utgå från den aktuella byggnadens förutsättning.

Valet av åtgärdslösningar utgör ingen rekommendation, och de tekniska beskrivningarna är för knapphändiga för att tillämpas i praktiken.

Grunder – källare

Källare med invändig värmeisolering mellan träreglar,

Konstruktion: Källaryttervägg eller källargolv med invändigt placerad värmeisolering mellan träreglar.

Bärande källarytterväggar kan vara byggda av betong, lättbetong, lättklinkerbetong, tegel eller natursten.

Bärande golvkonstruktion mot mark kan vara betongplatta eller betongavjämning, direkt på schaktbotten, eller på ett dränerande skikt av naturgrus eller makadam.

Den värmeisolerande konstruktionen består av träreglar som bär invändig väggskiva, väggpanel eller golv. Mellan träreglarna ligger mineralullsisolering. I väggen kan det finnas ångspärr eller fuktspärr med olika

utföranden och placeringar. Trädetaljerna kan helt eller delvis vara utförda med rötskyddsimpregnerat trä.

Olägenhet: Elak lukt, mikrobiell påväxt.

Skadeorsak: Följande fuktskadeorsaker är vanliga:

- Hög relativ fuktighet eller kondens i gränsen mellan värmeisolering och den gjutna eller murade konstruktionen. Detta orsakas av låg temperatur i kombination med ånghalten i luften inomhus.
- Inträngande vatten genom gjutna eller murade konstruktionen. Detta kan orsakas av kapillärsugning av markfukt, rinnande vatten eller vattenövertryck. Skador och brister i dräneringssystemet

Åtgärdsförslag

- Iordningställande av arbetsplats: Borttagning fast och lös inredning. Montering av skyddsplast mot övriga rum.
- Rivning invändigt: Friläggning av murad eller gjuten konstruktion genom rivning av invändigt ytskikt, träreglar och värmeisolering. Kapning och stämning av invändiga träregelväggar. Borttagning av ingjutna trädetaljer.
- Rivning utvändigt: Gäller för byggnad med bristande dränering. Uppgrävning av mark invid källarvägg och rivning av en uteplats. Borttagning av dräneringsledning
- Återuppbyggnad: Rengöring med industridammsugare.
 - Golvkonstruktion: Åtgärd med mekaniskt ventilerad golvbärande konstruktion.
 - Väggkonstruktion: För byggnad med fungerande dränering. Ny invändig värmeisolering av 70 mm lättbetong, tunnputs och invändig målning med silikatfärg.
 - Väggkonstruktion: För byggnad med bristande dränering. Ny dräneringsledning och montering av utvändig dränerande värmeisolering. Tunnling under en utvändig trappa. Återfyllning och återställande av mark och uteplats.
- Kompletteringsåtgärd: Ökad tillförsel av tilluft i källaren.
- Återställande av rum: Återmontering av fast och lös inredning.

Tilläggskostnader

- Driftskostnad för den ventilerade golvkonstruktionen.

Ouppvärmd källare med träbjälklag

Konstruktion: Bärande källarytterväggar kan vara byggda av betong, lättbetong, lättklinkerbetong, tegel eller natursten.

Bärande golvkonstruktion mot mark kan vara betongplatta eller betongavjämning, direkt på schaktbotten, eller på ett dränerande skikt.

Olägenhet: Elak lukt, mikrobiell påväxt.

Skadeorsak: Hög relativ fuktighet till följd av låg temperatur i kombination med ånghalten inomhus i källaren. Tillskott av fukt kan finnas från

avdunstning av markfukt från golv och källarväggar, samt från tvättstuga i en del källare.

För småhus antas skadan kunna uppkomma i byggnader utan bränslepanna i källaren.

Åtgärdsförslag:

- Installation av sorptionsavfuktare. Ett av besiktningsföretagen har missat lukt och anger installation av kondensavfuktare.

Tilläggskostnader

- Driftskostnad för sorptionsavfuktare.

Grunder – Platta på mark i marknivå

Väggsyllar på platta på mark

Konstruktion: Bärande väggkonstruktion av träreglar och grundläggning med betongplatta på mark. Väggsyllarna kan vara placerade ovanpå röt-skyddsimpregnerade ingjutna träsyllar.

Olägenhet: Elak lukt, mikrobiell påväxt.

Skadeorsak: Följande fuktskadeorsaker är vanliga:

- Inträngande vatten genom betongplattan i byggnader med väggsyllar utan fuktspärr mot betongplattan, eller med ingjutningsreglar. Detta orsakas av kapillärsugning av markfukt. Bidragande orsak kan vara bristande dränering.
- Inträngande regnvatten genom fasaden i ytterväggar som är byggda så att vatten kan samlas mot syllen.
- Platta på mark med överliggande värmeisolering kan hög relativ fuktighet eller kondens uppkomma i gränsen mellan syllar och den gjutna eller murade konstruktionen. Detta orsakas av låg temperatur i kombination med ånghalten i luften inomhus.

Åtgärdsförslag

- Iordningställande av arbetsplats: Borttagning fast och lös inredning, inklusive kök, tvättstuga och badrumsinredning vid väggar. Montering av skyddsplast.
- Rivning invändigt: Kapning från insidan av väggens nederdel. Rivning av den kapade delen och eventuella ingjutningsreglar.
- Rivning utvändigt: Gäller för byggnad med bristande dränering. Uppgrävning av mark invid källarvägg och rivning av en uteplats. Borttagning av dräneringsledning
- Återuppbyggnad invändigt: Rengöring med industridammsugare. Återställning av väggar med modifierat utförande.
- Återuppbyggnad utvändigt: För byggnad med bristande dränering. Ny dräneringsledning och montering av utvärdig dränerande värmeisolering. Tunnling under en utvärdig trappa. Återfyllning och återställande av mark och uteplats.
- Kompletteringsåtgärd: Komplettering med tilluftsventiler och justering av ventilation.

- Återställande av rum: Återmontering av fast och lös inredning. Samt återställande av kök och återuppbyggnad av ett badrum.

Platta på mark med överliggande värmeisolering mellan golvbärande träreglar

Konstruktion: Bärande golvkonstruktion mot mark kan vara betongplatta, direkt på schaktbotten, eller på ett dränerande skikt av naturgrus eller makadam.

Den värmeisolerande konstruktionen består av träreglar som bär golvet.

Mellan träreglarna ligger mineralullsisolering.

Olägenhet: Elak lukt, mikrobiell påväxt.

Skadeorsak: Följande fuktskadeorsaker är vanliga:

- Hög relativ fuktighet eller kondens i gränsen mellan värmeisolering och den gjutna eller murade konstruktionen. Detta orsakas av låg temperatur i kombination med ånghalten i luften inomhus.
- Inträngande vatten genom betongplattan. Detta orsakas av kapillär-sugning av markfukt. Bidragande orsak kan vara bristande dränering.

Åtgärdsförslag

- Iordningställande av arbetsplats: Borttagning fast och lös inredning, inklusive kök, tvättstuga och badrumsinredning. Montering av skyddsplast.
- Rivning invändigt: Friläggning av betongplattan, samt rivning av ett badrum.
 - o Rivning av ingjutna trädetaljer i 80 % av byggnaderna.
 - o Rivning av ytterväggssyllar i 25 % av byggnaderna.
- Rivning utvändigt: Gäller för byggnad med bristande dränering. Uppgrävning av mark invid källarvägg och rivning av en uteplats. Borttagning av dräneringsledning
- Återuppbyggnad invändigt: Rengöring med industridammsugare.
 - o Golvkonstruktion: Åtgärd med mekaniskt ventilerad golvbärande konstruktion.
 - o Montering av ytterväggssyll och återställning av ytterväggar i 25 % av byggnaderna.
- Återuppbyggnad utvändigt: För byggnad med bristande dränering. Ny dräneringsledning och montering av utvändig dränerande värmeisolering. Tunnling under en utvändig trappa. Återfyllning och återställande av mark och uteplats.
- Kompletteringsåtgärd: Komplettering med tilluftsventiler och justering av ventilation.
- Återställande av rum: Återmontering av fast och lös inredning. Samt återställande av kök och återuppbyggnad av ett badrum.

Tilläggskostnader

- Dubbel bosättning och magasinering av inredning och bohag.

- Driftskostnad för den ventilerade golvkonstruktionen.

Platta på mark utan värmeisolering eller med underliggande värmeisolering av lös lättklinker

Konstruktion: Bärande golvkonstruktion mot mark kan vara betongplatta, direkt på schaktbotten, eller på ett dränerande skikt av naturgrus eller lös-lagd lättklinker.

Platta på mark med lättklinker utformades ofta med en tunn betongplatta och kantelement av lättklinkerbetong. Konstruktionen utformades med ingjutningssyllar av tryckimpregnerat trä som fungerade som avdragsbana vid betonggjutningen (Linghemsgolvet).

Olägenhet: Elak lukt, mikrobiell påväxt på ingjutningsreglar eller syllar, samt på organiska skikt ovanpå betongplattan, t.ex. korksmulepapp och vävd stomme i golvmattor.

Skadeorsak: Följande fuktskadeorsaker är vanliga: Inträngande vatten genom betongplattan. Detta orsakas av kapillärsugning av markfukt. Bidragande orsak kan vara bristande dränering.

Åtgärdsförslag

- Iordningställande av arbetsplats: Borttagning fast och lös inredning, inklusive kök, tvättstuga och badrumsinredning. Montering av skyddsplast.
- Rivning invändigt: Friläggning av betongplattan, samt rivning av ett badrum. Borttagning av limrester från golvmattor och rengöring med industridammsugare.
 - o Rivning av ingjutna trädetaljer i 80 % av byggnaderna.
 - o Rivning av ytterväggssyllar i 25 % av byggnaderna.
- Rivning utvändigt: Gäller för byggnad med bristande dränering. Uppgrävning av mark invid källarvägg och rivning av en uteplats. Borttagning av dräneringsledning
- Återuppbyggnad invändigt:
 - o Golvkonstruktion: Åtgärd med mekaniskt ventilerad luftspaltbildande och golvbärande fuktspärr.
 - o Montering av ytterväggssyll och återställning av ytterväggar i 25 % av byggnaderna.
- Återuppbyggnad utvändigt: För byggnad med bristande dränering. Ny dräneringsledning och montering av utvändig dränerande värmeisolering. Tunnling under en utvändig trappa. Återfyllning och återställande av mark och uteplats.
- Kompletteringsåtgärd: Komplettering med tilluftsventiler och justering av ventilation.
- Återställande av rum: Återmontering av fast och lös inredning. Samt återställande av kök och återuppbyggnad av ett badrum.

Tilläggskostnader

- Dubbel bosättning och magasinering av inredning och bohag.
- Driftskostnad för den ventilerade golvkonstruktionen.

Grunder – Krypgrunder

Krypgrunder och torpargrunder i småhus och små lokaler

Konstruktion:

Byggnad med fribärande bottenbjälklag som är upplagt på grundmurar.

Olägenhet: Mikrobiell påväxt på organiska material i bjälklag och syllar, samt från skräp eller jordmaterial i utrymmet under bottenbjälklaget.

- Elak lukt från den mikrobiella påväxten eller från impregnerat trä.
- Rötskador kan förekomma på trä.

Skadeorsak: Hög luftfuktighet och periodvis kondens i krypgrunden. Vattensamlingar kan förekomma. Regnvatteninträngning genom yttervägg kan medföra uppfuktning och rötskada i ytterväggssyll eller bjälklaget yterkant.

Åtgärdsförslag

- Iordningställande av arbetsplats: Avser otillgängliga krypgrunder och torpargrunder. Utförande av två öppningar och montering av permanent lucka till kryputrymmet. I utrymmen med så låg höjd att de inte är krypbara begränsas åtgärdsarbetet under bjälklaget och installationsarbetet utförs genom håltagningarna uppifrån uppifrån.
- Rensning: Borttagning av eventuellt skräp och rötter. Borttagning av plastfolie i enkelt krypbara grunder och avjämning av schaktbotten.
- Åtgärd mot lukt: Installation av undertrycksventilation i luftutrymmet under bjälklaget, samt tätning av befintliga ventiler till utrymmet. Kontroll av undertryck och luftflöde.
- Åtgärd mot fukt, alternativa lösningar:
 - Installation av sorptionsavfuktare, samt utläggning av ny plastfolie på grundbotten. Fläkten till avluften från avfuktaren används i detta fall också för undertrycksventilation.
 - Montering av värmekabel, samt utläggning av åldersbeständig ångtät polyetenfoam med minst 10 mm tjocklek på grundbotten och mot grundmurar. Alternativt kan åldersbeständig plastfolie användas. Annan vattentålig värmeisolering bör då användas.
- Utläggning av värmeisolering motsvarande minst 100 mm cellplast eller 400 mm lös lättklinker med kapillärbrytande egenskap.

Kostnads kalkyl: I kostnads kalkylen har lösningen med sorptionsavfuktare använts. Lösning med värmekabel och polyetenfoam har ungefär samma åtgärds kostnad och kan ha lägre driftskostnad. Lösning med värmeisolering har den högsta åtgärds kostnaden och lägst driftskostnad.

Krypgrunder i flerbostadshus och större lokaler

Konstruktion: Byggnad med fribärande bottenbjälklag av betong som är upplagt på grundmurar. Fuktskydd på grundbotten, ventilation kan saknas. Installationer som avger spillvärme kan förekomma.

Olägenhet: Mikrobiell påväxt på kvarlämnat formvirke och ingjutet trä, skräp eller jordmaterial i utrymmet under bottenbjälklaget. Elak lukt från detta.

Skadeorsak: Hög luftfuktighet och periodvis kondens i krypgrunden. Vattensamlingar kan förekomma.

Åtgärdsförslag

- Rensning: Borttagning av eventuellt skräp och rötter och avjämning av schaktbotten.
- Åtgärd mot lukt och fukt:
- Ombyggnad till varmgrund genom installation av till- och frånluftssystem. Tilluft från lokalen, förutom från våtrum och kök. Ventilationssystemet injusteras med undertryck i kryputrymmet.
- Värmeisolering på yttergrundmurarnas insida med 50–100 mm cellplastisolering.
- Utläggning av åldersbeständig ångtät polyetenfoam med minst 10 mm tjocklek på grundbotten. I breda byggnader läggs polyetenfoam längs yttergrundmurarna och befintlig eller ny åldersbeständig polyetenfolie på den inre delen av grundbottenytan.

Ytterväggar

Skalmursvägg med träregelstomme

Konstruktion: Yttervägg med värmeisolerad träregelstomme, vindskydd av asfaltimpregnerad träfiberskiva och fasad med ½-stens fasadtegel eller Mexisten.

Olägenhet: Mikrobiell påväxt på vindskyddet och elak lukt.

Skadeorsak: Kapillärsugning av regnvatten genom skalmuren och brukstuggor på skalmurens insida som leder in vattnet till träregelväggen

Åtgärdsförslag

- Rivning av skalmur, vindskyddsskiva och andra fuktskadade delar.
- Återuppbyggnad med nya material, luftspalt utan brukstuggor och ny vattenutledare.

Putsad enstegstätad träregelvägg

Konstruktion: Yttervägg av värmeisolerad träregelstomme med vindskyddsskiva, putsbärande värmeisolering och puts.

Olägenhet: Mikrobiell påväxt på vindskyddet och delar av träregelstommen. Inläckage av regnvatten kan förekomma.

Skadeorsak: Regnläckage in i väggen.

Åtgärdsförslag

- Byggnadsställning
- Rivning av puts, putsbärande isolering, vindskydd och fuktskadade trädetaljer. Borttransport av rivningsmassor.

- Återuppbyggnad med en ventilerad och dränerande konstruktion bestående av vindsyddsskiva, värmeisolering typ fasadskiva, läkt, putsbärande skiva och armerat putssystem.

Kallvindar

Konstruktion: Kallvinden är ett ouppvämt utrymme mellan ett värmeisolerat vindsbjälklag och yttertak.

Olägenhet: Mikrobiell påväxt, samt också rötskador från takläckage.

Skadeorsak: Mögel på kallvinden till följd av hög luftfuktighet.

Kallvindar byggda till och med 1975

Typiska utförandedetaljer: Byggnaderna är ursprungligen utförda med lite värmeisolering i vindsbjälklaget. Det kan finnas en förhydningspapp eller plastfolie i bjälklaget, men bjälklaget är otätt mot luftläckage.

- Kallvinden har små ventilöppningar till uteluften.
- I de fall vindsbjälklaget har tilläggsisolerats så kan ventilöppningar längs takfoten ofrivilligt ha täppts till. Tilläggsisolering medför också lägre temperatur på vinden vid kallt väder.

Åtgärdsförslag

- Tätning av vindsbjälklaget mot luftläckage inifrån. Montering av åldersbeständig plastfolie mot befintligt innertak. Folien ansluts med lufttät anslutning mot väggar och genomföringar.
- Montering av nytt innertak.
- Öppning av igentäppta ventilationsspalter längs takfot, rengöring avnockventiler.
- Fungicidbehandling av yttertakets insida.

Kallvindar byggda mellan 1976–2005

Typiska utförandedetaljer: Byggnaderna är utförda med tjock värmeisolering i vindsbjälklaget och det finns en ångspärr av åldersbeständig polyetenfolie. Bjälklaget har viss lufttäthet. Kallvinden har stora ventilationsspringer längs takfoten.

Åtgärdsförslag

- Tätning av vindsbjälklaget mot luftläckage inifrån genom att otätheter i den befintliga plastfolien och dess anslutningar tätas.
- Arean på befintliga ventiler minskas. På ventilationsspringor längs takfoten så minskas springans höjd. Syftet är att minska luftomsättningen men samtidigt behålla luftcirkulation på vinden.
- Fungicidbehandling av yttertakets insida.

Kompletterande åtgärd för byggnader med självdragsventilation

- Ombyggnad av bostadsventilationen till mekaniskt frånluftssystem. Den kompletterande åtgärden ingår inte i kalkylen.

Bilaga 5: 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) besiktigade 1 148 statistiskt utvalda byggnader i 60 kommuner. Det finns flera delrapporter från programmet, men särskilt rapport TN:29⁵³ 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 besiktigade cirka 1 500 bostäder och lokaler i 62 kommuner. I rapporten Reparationsbehov i bostäder och lokaler⁵⁴ 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.

⁵³ TN:29 Forskningsrapport Statens institut för byggnadsforskning, 1993.

⁵⁴ 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 respektive objekt. Dessa handlade exempelvis om hur och när huset var byggt, upplåtelseform, grundläggningsätt, 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-besiktigade 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 åtgärds-kostnader
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 flerbostads-

husen, värms med el (direkt, vattenburen och luftburen). Övrig area värms främst med värmepumpar, fjärrvärme och biobränsle i egen förbränningspanna. 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 (direktverkan- de, 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 målåret 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 uppgadera 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 miljökvalitetsmålen.

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 måläret 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 måläret 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 mel-

lan 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 besiktigas per kategori; småhus, flerbostadshus samt skolor och förskolor. Varje kategori bör besiktigas 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 fuktbesiktigade 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 6: M2006/5756/Bo
Uppdrag 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 miljökvalitets-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.

Bygghel 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 ventilationssystemen 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.

God bebyggd miljö – förslag till nytt delmål för fukt och mögel – resultat om byggnaders fuktskador 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 miljökvalitetsmålet 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 oljeanvändningen liksom antal hus med eluppvärmning har minskat kraftigt. Av miljöstörningar 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 rapport är en fördjupning av de resultat i regeringsuppdraget BETSI som redovisades till regeringen i september 2009. Fördjupningsrapporten beskriver förekomst av fukt- och mögelskador i den svenska bebyggelsen, i synnerhet sådana skador som kan påverka människors hälsa. Rapporten innehåller också förslag till ett nytt delmål för fukt och mögel inom miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö.

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