



LUND UNIVERSITY

Kvalitetsmärkningens betydelse för upplevelsen av innemiljön i småhus

Nordberg, Maria MB

2004

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Nordberg, M. MB. (2004). *Kvalitetsmärkningens betydelse för upplevelsen av innemiljön i småhus*. [Licentiatavhandling, Avdelningen för Byggnadsfysik]. Byggnadsfysik LTH, Lunds Tekniska Högskola.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Kvalitetsmärkningens betydelse för upplevelsen av innemiljön i småhus

Maria Nordberg

Rapport TVBH-3046 Lund 2004
Avdelningen för Byggnadsfysik



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Lunds universitet

Kvalitetsmärkningens betydelse för upplevelsen av innemiljön i småhus

Maria Nordberg
Licentiatavhandling

Arbetet har utförts i samarbete mellan:



**LUNDS TEKNISKA
HÖGSKOLA**
Lunds universitet

SKANSKA



MED STÖD AV
STIFTELSEN FÖR KUNSKAPS-
OCH KOMPETENSUTVECKLING

Lunds universitet
Lunds Tekniska Högskola
Avdelningen för Byggnadsfysik
Box 118
221 00 Lund
Sverige

ISRN LUTVDG/TVBH--04/3046--SE(123)
ISSN 0349-4950
ISBN 91-88722-31-7
©2004 Maria Nordberg

FÖRORD

Licentiatuppsatsen är den andra i projektet ”Utveckla en märkningsmetod av bostadens innemiljö”. Projektet syftar till att utveckla en metod för märkning av bostadens innemiljö. Projektet är ett av flera inom företagsforskarskolan ”Byggnaden och Innemiljön”. Finansiärer är KK-stiftelsen, Skanska Sverige AB och SBUF.

Jag vill ge ett stort tack till min huvudhandledare professor Arne Elmroth (Byggnadsfysik vid LTH), biträdande handledare adjungerad professor Ingemar Samuelson (Byggnadsfysik vid LTH/Sveriges Provnings- och forskningsinstitut) samt företagshandledaren Helena Parker (Skanska Teknik). Tack för era goda råd och alla diskussioner som satt fart på mina tankegångar.

Karin Engvall, Yrkes- och Miljömedicin på Uppsala Akademiska sjukhus har hjälpt till med fältstudiens design. Christina Norrby, Stockholms Utrednings- och Statistikkontor, har hjälpt till med den statistiska bearbetningen. Jennie Westman och hennes kollegor vid Stockholms stads Utrednings- och Statistikkontor har varit till stor hjälp vid utskick samt retur av enkäter vilka har bidragit till den höga svarsfrekvensen. Lilian Johansson, Byggnadsfysik vid LTH, har varit till stor hjälp med tabeller, diagram, layout, ritningar och uppmuntrat i motiga stunder. Ett stort tack till alla småhusköpare som har ställt upp och svarat på enkäten, utan er ingen enkätundersökning.

En storkram till min bästa vän Åsa Husberg för hjälp med korrekturläsning.

Sist men inte minst ett bamsetack till min familj och en bamsekram till min man Rickard som ständigt puffar mig framåt.

Författarinnan en februarikväll då stjärnorna tindrade hoppfullt på den mörka himlen och snös lyste vintervit på marken.

”Genom att försöka med det omöjliga når man högsta graden av det möjliga.”
August Strindberg

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
ABSTRACT	5
SUMMARY	7
SAMMANFATTNING	11
1. BAKGRUND	15
1.1 Problembeskrivning	18
1.2 Syfte	18
1.3 Metodik	19
1.4 Avgränsningar	20
1.5 Definitioner av använda begrepp	21
2. PRESENTATION AV KVALITETSSYSTEM FÖR INNEMILJÖ	24
2.1 Miljöstatus för byggnader	24
2.2 Ecoeffekt	25
2.3 P-märkning av innemiljön	25
2.4 P-märkta småhus	26
2.5 Frisk bostad	26
2.6 Svensk Miljöbesiktning	27
2.7 Miljöinventering av befintlig bebyggelse, MIBB	27
3. UTVÄRDERING AV KVALITETSSYSTEM FÖR INNEMILJÖ	28
3.1 Baskrav på kvalitetssystem för innemiljö	28
3.2 Utvärdering mot baskraven	29
3.3 Tillämpningskrav på kvalitetssystem för innemiljö	32
3.4 Utvärdering mot tillämpningskraven	33
3.5 Presentation av de två kvalitetssystemen för innemiljön som fallstudien jämför	35
3.6 Jämförelse av kvalitetssystemen för P-märkta och icke P-märkta småhusen	36
3.6.1 Innemiljökrav	36
3.6.2 Krav på kontroll av produktkvaliteten	41
3.7 Metod för att mäta de boendes upplevelse av innemiljön	43
4. UTVÄRDERING AV P-MÄRKTA SMÅHUS – EN FALLSTUDIE	47
4.1 Fallstudiens upplägg och genomförande	47
4.2.1 Urval av småhus	47
4.1.2 Slutligt urval av småhus	50
4.1.3 Enkätformulär	51
4.1.4 Datainsamlings tid	51
4.1.5 Statistikbearbetning	51
4.1.6 Matchning av småhusen	52
4.1.7 Resultat av matchningen	58

4.2 Analys av skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus	59
4.2.1 Hustypens påverkan inom de icke P-märkta småhusen	64
4.2.2 Kvalitetsuppföljningens påverkan inom de P-märkta småhusen	67
4.2.3 Grundkonstruktionens påverkan inom de P-märkta småhusen	68
4.2.4 Värmesystemens påverkan inom de P-märkta småhusen	70
5. RESULTAT AV FALLSTUDIEN	73
5.1 Termiskt klimat	76
5.2 Luftkvalitet	78
5.3 Ljud och ljus	80
5.4 Hälsobesvär relaterade till småhuset	82
5.5 De boendes rangordning av problem relaterade till småhusen	84
5.6 Vad påverkar köparens val av småhusleverantör?	87
6. DISKUSSION AV FALLSTUDIEN	88
6.1 Fallstudiens styrkor	88
6.2 Fallstudiens svagheter	89
6.3 Möjliga samband mellan klimatskal, ventilation samt värme och upplevelsen av drag och kalla golv	91
6.4 Skillnader i kravbilden mellan P-märkta och icke P-märkta småhus som kan kopplas till upplevelsen av drag och kalla golv	94
6.5 Rangordning av problem relaterade till inomhusmiljön	96
6.6 Vad kan de utfallspåverkande faktorerna stå för?	99
6.7 Samband mellan köppåverkande faktorer och upplevda problem med inomhusmiljön	100
6.8 Fokuserar fallstudien på rätt inomhusmiljöområden?	101
6.9 Val av ett P-märkt småhus	101
7. SLUTSATSER	103
8. REKOMMENDATIONER OCH FORTSÄTTNING	104
KÄLLFÖRTECKNING	105
BILAGA A – FÖLJEBREV TILL UTSKICKAD ENKÄT	
BILAGA B – STOCKHOLMS INNEMILJÖENKÄT	

ABSTRACT

The purpose of this licentiate thesis is to investigate the following hypothesis in a case study: “Occupants of buildings with a quality labeled indoor environment experience a better indoor environment than occupants of buildings with normal planning and construction.” The aim of the case study is to compare the outcome of using a quality system for indoor environment with a normal quality system. The considered systems are evaluated against base and application requirements that are formulated in this essay. P-marked houses fulfilled best the requirements. The resident’s perception of the indoor environment is measured in a questionnaire survey. The case study includes 610 single-family houses that were built between the years 1999 and 2000. The result of the case study is that residents in quality labeled detached houses (P-marked) with a slab on the ground foundation, consisted of more than one storey, floor heating on the ground and radiator heating on the upper storey experienced significantly fewer problems with cold floors and drafts than residents in the same non quality labeled single family houses. The house’s heating and ventilation systems are not considered important to the house buyer at the time of purchase, despite the fact that these systems are related to the residents perception of the thermal comfort. The purchasers of the quality labeled houses value the company’s level of high-quality workmanship significantly more and the system of P-marked houses can therefore be used as customer guidance and to gain a competitive advantage.

SUMMARY

Building related factors influence the indoor environment and the occupant's experience of the indoor environment in the form of health and comfort problems. Conclusion from a published state of the art suggests that the most important areas within the indoor environment are thermal climate, indoor air quality, acoustic and lighting conditions.

The purpose of this licentiate thesis is to investigate the following hypothesis in a case study: "Occupants of buildings with a quality labeled indoor environment experience a better indoor environment than occupants of buildings with normal planning and construction."

The thesis is divided in three steps and they are:

- 1) An inventory of existing Swedish methods or systems that can be used to improve the indoor environment of new buildings. The considered systems are Environmental Status for buildings (Miljöstatus för byggnader), EcoEffect, P-marking of the indoor environment (P-märkning av innemiljön), P-marked prefabricated houses (P-märkta småhus), Healthy Homes (Frisk Bostad), Swedish Environmental Investigation (Svensk Miljöbesiktning) and Environmental inventory of existing buildings (Miljöinventering av befintlig bebyggelse).
- 2) The systems are evaluated against base and application requirements, which are formulated in the thesis. The base requirements describe what a system should contain in regard guaranteeing the quality of the indoor environment in new buildings. The application requirements are formulated with the intention of assessing a system's vital characteristics to determine, if the system is to be used in the case study. The purpose of the inventory and assessment is to find the most suitable quality system for the case study. The system for P-marked houses fulfilled the requirements best, and was therefore used in the case study.
- 3) The case study is designed as a case-control study and it is designed to compare single-family houses, which are P-marked, or non P-marked. The system of P-marked house is a quality labeled system and the non P-marked houses is the result of a conventional quality system that does not guarantee or control the quality of the indoor environment. The comparison is, strictly speaking, made between the detached houses product quality (e.g. the quality of the indoor environment) and how the residents experience the indoor environment. The resident's perception of the indoor environment is measured in a questionnaire survey.

The case study is divided into four steps and they are:

- a. The selection of houses, that are included in the case study, are based upon criteria's which take into account building age, ownership, type of foundation, type of ventilationsystem, geographic placing in Sweden, earlier discontentment with the contractor and finally a statistically sufficient number of houses. The reason for choosing those criteria's is that published studies have shown that those factors do affect the result of the questionnaire.
- b. Matching (principally a building related comparison of the selected houses). The matching takes into account type of house (e.g. detached, chain or semidetached), ventilation or heating system, foundation, single or built in a group, storey height, building and production engineering.
- c. A questionnaire survey is used to measure the residents' perception of the indoor environment. The questionnaire that is used is a complementary Stockholm Indoor Environment Questionnaire (SIEQ). The response rate of the questionnaire survey was 75 %.
- d. An analysis of the result of the questionnaire survey.

The case study includes 610 houses and a short description of the houses follows:

- All of the P-marked houses are detached houses. The non P-marked is produced in three different types (single, chain and semidetached).
- The houses are mainly built during 1999 and 2000.
- Almost every house has a mechanical exhaust air system.
- The houses have floor or radiator heating on the ground storey. The P-marked houses are built in 1, 1½ or 2 storey and the non P-marked are only built in 2 storey. If they are built in more than one storey there is always radiator heating on the upper storey.
- All of the non P-marked houses have slab on ground foundation in contrast to the P-marked, which have three different types of foundation. Slab on ground, suspended foundation or cellar. Cellar refer to, in most cases, that the house has one cellar wall and is a semi subterranean house.
- The houses are mainly constructed in a similar way when it comes to principal construction and building materials. The biggest difference is the thickness of insulation in the external walls and attic structure.
- The P-marked houses are produced in a factory and the non P-marked is mainly produced in a temporary field factory. They could both be erect in 1 day under optimal conditions. Erecting refer to provide a house with an adequate roofing structure (mostly taking into account moisture problems such as rain). Five percent of the P-marked houses are the subjects of a follow up of the quality by supervisors from the Swedish National Testing and Research Institute (the institute behind the P-marking systems). No quality follow up is performed in the non P-marked houses.

The result of the selection and matching phase is that there exist building related differences between the P-marked and the non P-marked houses. The differences are type of house, heating system, singled or built in group, number of storey, the U-value of the external walls, thickness of the insulation and differences in the contractors own self inspection (the last is connect to the quality systems of the contractor).

The analysis of the questionnaire results is correlated for:

- Type of house (among the non P-marked houses).
- If a follow up of the quality is performed (among the P-marked houses).
- Type of foundation (among the P-marked houses).
- Type of heating system on the ground storey (among the P-marked houses built in only one storey).

Number of storey is taking into consideration in the final comparison between the P-marked and the non P-marked houses.

The result of the analysis is that type of house, foundation and heating system in combination with number of storey affect the result of the questionnaire.

The final comparison between P-marked and non P-marked houses is therefore based on houses that are detached, have a slab on ground foundation, built in more than one storey, floor heating on the ground and radiator heating on the upper storey. Included houses are 40 P-marked and 52 non P-marked.

The compared groups are considerably smaller than the originally selected group of houses in the beginning of the case study. The reason for the diminished number of included houses is that the analysis clearly shows that building related factors affect the result of the questionnaire and must be taken into account.

The result of the case study is that residents in quality labeled detached houses (“P-märkta”) with a slab on the ground foundation, consisted of more than one storey, floor heating on the ground and radiator heating on the upper storey experience significantly fewer problems with cold floors and drafts than residents in the same non quality labeled single family houses.

According to the questionnaire survey the house’s heating and ventilation systems are not considered important to the house buyer at the time of purchase, despite the fact that these systems are related to the residents perception of the thermal comfort. The purchasers of the quality labeled houses value the company’s level of high-quality workmanship significantly more. The system of P-marked houses can therefore be used as customer guidance and to gain a competitive advantage.

In the questionnaire the residents ranked 20 given problems that are related to the indoor environment and the management of their house. The result is that residents in the non P-marked experience significantly higher problems with draft, indoor temperature in the mornings and during winter and finally disturbing noises from the neighbours. Residents in the P-marked houses experience on the contrary significantly higher problems with complaints related to the house. Complaints in the meaning that it takes to long time to get technical defects or complaints fixed.

The result of the case study also supports further recommendations for contractors. The recommendations are:

- Contractors should use a quality labeled system for guaranteeing the quality of the indoor environment in new buildings. The system should be adapted to all types of building types.
- Contractors should continuously investigate how the occupants experience the indoor environment.
- Contractors should establish a system for dealing with complaints.

SAMMANFATTNING

Byggnadsrelaterade faktorer påverkar inomhusmiljön och brukarens upplevelse av inomhusmiljön i form av hälso- och komfortbesvär. De viktigaste inomhusmiljöområdena är enligt tidigare gjord kunskapssammanställning är termiskt klimat, luftkvalitet samt ljud- och ljusmiljön.

Syftet med uppsatsen är att undersöka följande hypotes i en fallstudie:

”Brukare av kvalitetsmärkta nya byggnader upplever sin inomhusmiljö som bättre än vad brukare av icke kvalitetsmärkta nya byggnader gör.”

Uppsatsen är indelad i 3 steg och de är.

- 1) En inventering av vilka system som är använda i Sverige för att förbättra byggnaders inomhusmiljö. System som är beaktade är Miljöstatus för byggnader, EcoEffect, P-märkning av inomhusmiljön, P-märkta småhus, Frisk Bostad, svensk Miljöbesiktning samt Miljöinventering av befintlig bebyggelse.
- 2) Systemen är utvärderade mot bas- och tillämpningskrav som är formulerade i uppsatsen. Baskraven utgår ifrån vad som krävs för att ett system ska kunna kvalitetssäkra en ny byggnads inomhusmiljö. Tillämpningskraven är satta för att ge en vägledning om systemen kan användas i fallstudien. Syftet med inventering och utvärdering är att finna ett passande kvalitetssystem för inomhusmiljö till fallstudien. P-märkta småhus uppfyller bäst både bas- och tillämpningskraven.
- 3) Fallstudien är upplagd som en fall-kontroll studie och den är designad för att jämföra P-märkta och icke P-märkta småhus. Systemet för P-märkning styr inomhusmiljön. De icke P-märkta är producerade med ett ”vanligt” kvalitetssystem som inte styr inomhusmiljön. Jämförelsen av småhusens produktkvalitet (slutresultat av kvalitetssystemet) är gjord genom att de boendes upplevelse av inomhusmiljön, och därmed produktkvaliteten, jämförs.

Fallstudien är uppdelad i fyra delmoment och de är:

- a) Urvalet av fallstudiens småhus beaktar byggnadsålder, ägandeform, grundkonstruktion, ventilations- och värmesystem, geografisk placering av småhuset, tidigare eller pågående missnöjesrelationer med småhusleverantören och slutligen statistiska krav på urvalsstorlek. Skälet för valda urvalskriterier är att tidigare studier har visat att flertalet av dessa påverkat utfallet.
- b) Matchningen av småhusen i fallstudien är gjord med avseende på hustyp, ventilations- och värmesystem, grundkonstruktion, singel eller gruppbebyggelse, antal våningar, byggnadsteknik samt produktion.
- c) Enkätundersökning i syfte att mäta de boendes upplevelse av inomhusmiljön. En utökad Stockholms inomhusmiljöenkät är använd. Svarsprocenten på enkätundersökningen är 75 %.
- d) Analys av enkätresultatet.

Fallstudien omfattar 610 småhus, varav 303 är P-märkta. En översiktlig beskrivning av småhusen följer:

- alla P-märkta småhus är friliggande. De icke P-märkta småhusen är friliggande, rad- eller parhus.
- nästan alla småhus har ett mekaniskt frånluftssystem.
- småhusen är i huvudsak byggda under 1999 och 2000.
- småhusen har golv- eller radiatorvärme på bottenvåningen. De P-märkta är byggda i 1, 1½ och 2 plan jämfört med de icke P-märkta som alla är byggda i 2 plan. När småhusen har mer än en våning har de alltid radiatorvärme på övervåningen.
- alla icke P-märkta småhus har platta på mark. De P-märkta har tre olika grundkonstruktioner, platta på mark, uteluftsventilerade kryppgrund respektive källare. Med källare avses ofta en bottenvåning i ett souterränghus.
- småhusen har i stort sett samma byggnadsteknik och byggmaterial. Den största skillnaden är isoleringstjockleken i yttervägg och vindsbjälklag.
- de P-märkta småhusen är producerade i fabrik. De icke P-märkta är till stor del producerade i en provisorisk fälthusetfabrik. Småhusen kan monteras på en dag vid optimala förhållanden, d.v.s. få tillräckligt fuktskydd i form av exempelvis tak.
- i 5 % av de P-märkta småhusen är en kvalitetsuppföljning gjord av personal från Sveriges Provnings- och forskningsinstitut (institutet bakom P-märkningen). Ingen särskild kvalitetsuppföljning är gjord i de icke P-märkta småhusen.

I urvalet och matchningen mellan de P-märkta och icke P-märkta småhusen framkommer att det finns byggtekniska skillnader mellan grupperna som kan påverka enkätresultatet trots ett noggrant urval. Skillnaderna är hustyp, värmesystem, singel- eller gruppbebyggelse, antal våningar, ytterväggens U-värde, och leverantörens egenkontroll (den sista är relaterad till leverantörens kvalitetssystem).

Enkätresultatet är kontrollerat för följande faktorer i analysen:

- Hustyp (inom de icke P-märkta småhusen)
- Kvalitetsuppföljning (inom de P-märkta småhusen).
- Typ av grundkonstruktion (inom de P-märkta småhusen).
- Typ av värmesystem (inom de P-märkta småhusen).

Antalet våningsplan är enbart beaktat i slutjämförelsen mellan P-märkta och icke P-märkta småhus.

Resultatet av analysen visar att hustyp, grundkonstruktion och värmesystemet i kombination med antalet våningar påverkar utfallet. Den slutliga jämförelsen mellan 40 P-märkta och 52 icke P-märkta småhusen är gjord mellan småhus som är friliggande, har platta på mark, byggda i mer än ett plan och har golvvärme på bottenvåning samt radiatorvärme på övervåningen. De jämförda grupperna är nu betydligt mindre än utgångsurvalet och anledningen är att den stegvisa analysen visat att flera byggtekniska faktorer stör och därför måste justeras för.

Fallstudien visar att boende i de friliggande P-märkta småhusen med platta på mark, byggda i mer än en våning och med golvvärme nere och radiatorvärme på övervåningen upplever signifikant färre besvär med kalla golv och drag, än vad boende i motsvarande icke P-märkta småhus gör. Däremot finns det ingen skillnad mellan P-märkt och icke P-märkt småhus avseende upplevelsen av det termiska klimatet, luftkvaliteten samt ljud- och ljusmiljön. De upplevda besvären är av komfortkaraktär och inte i form av hälsobesvär.

Småhusens värme- och ventilationssystem har haft mycket låg betydelse vid valet av småhusleverantör, trots att det är dessa system som de boende sedan ”klagar” på och relaterar sina komfortproblem till, direkt eller indirekt. Företagets kvalitetsarbete har signifikant större betydelse för dem som valt leverantören av de P-märkta småhusen. P-märkningen kan därför användas som köpvägledning och konkurrensfördel.

I enkäten får de boende ta ställning till 20 givna inomhusmiljöproblem. Resultatet är att boende i icke P-märkta småhus upplever signifikant högre besvär med drag, inomhustemperaturen på morgonen och vintertid samt ljud från grannar. Boende i de P-märkta småhusen upplever däremot reklamationer som ett signifikant större problem än vad boende i de icke P-märkta småhusen gör.

Med reklamationer avser att de boende anser att det tar alltför lång tid för att få tekniska fel och reklamationer åtgärdade.

Fallstudiens resultat ger underlag för att ge leverantörer av nya byggnader följande rekommendationer:

- att använda kvalitetssystem för att styra produktkvaliteten (inomhusmiljön).
- att kontinuerligt genomföra uppföljningar av hur de boende upplever inomhusmiljön.
- att upprätta system för att hantera reklamationer.

1. BAKGRUND

Innemiljön kan påverka hälsan och utgör en exponeringskälla för brukaren. Det är inte klart vad som utgör den största hälsoriskerna men i en tidigare publicerad kunskapssammanställning återfinns ett försök till redovisning av dagens kunskap om sambandet mellan inomhusmiljö och hälsobesvär (Björck, 2001).

Sammanställningen visar att de viktigaste inomhusmiljöområdena för den boendes hälsa är termiskt klimat, luftkvalitet, ljud- och ljusmiljön. Slutsatserna i den är att:

- luftkvaliteten troligen har störst hälsopåverkan, samtidigt som kunskapen är bristfällig om vad som påverkar den.
- fukt varierar med förekomsten av mikroorganismer, kemisk emission från byggmaterial och husdammskvalitet.
- den yttre miljön runt bostaden är viktig eftersom gasformiga och partikulära luftföroreningar i uteluften och radon från marken tränger in i bostaden och påverkar inomhusluften.
- det finns lite kunskap om och hur elektriska och magnetiska fält påverkar hälsan och vilka krav som ska ställas på elektriska och magnetiska fält.

Försiktighetsprincipen bör därför råda vid nyproduktion av byggnader.

Hälsobesvär definieras i kunskapssammanställningen utifrån ett brett perspektiv och avser olika former av överkänslighets- och sjukdomsrelaterade symtom samt allmänna obehag och diskomfort. Definitionen överensstämmer med den terminologi som WHO använder för att beskriva vad hälsa är (WHO, 2000).

"Health is a state of complete physical, social and mental well-being, and not merely the absence of disease or infirmity. Health is a resource for everyday life, not the object of living. It is a positive concept emphasizing social and personal resources as well as physical capabilities."

Sedan kunskapssammanställningen publicerades har de första resultaten från den s.k. Bamsesstudien (Barn, Allergi och Miljö i Stockholm, ett epidemiologiskt projekt) presenterats (Emenius, 2003). Syftet med Emenius avhandling (2003) är primärt att studera vilka faktorer i miljön som kan ha betydelse för utvecklingen av allergi hos barn och inte att undersöka befintliga byggnaders kvalitet.

Bamsesstudien omfattar drygt 4000 barn, födda inom delar av Storstockholm, under perioden februari 1994 till november 1996.

Enligt Emenius (2003) är slutsatserna att:

- det inte finns någon generell skillnad i förekomsten av återkommande astma mellan barn i flerfamiljs- eller småhus.
- astmasymtom är vanligare hos barn som bor i flerfamiljshus byggda efter 1939 och hos barn boende i småhus byggda med platta på mark eller med krypgrund, än hos barn som bor i flerfamiljshus byggda före 1940. fukt- och mögelskador i bostaden ökar risken för återkommande astmasymtom.
- det finns en ökad risk för återkommande astmasymtom hos barn vars sovrum är ommålat under moderns graviditet eller under barnets första levnadsår.

När det gäller fukt och hälsa indikerar flera epidemiologiska studier att det finns ett samband mellan fukt i byggnader och respiratoriska symtom som astma och allergi. En nordisk tvärvetenskaplig grupp, Norddamp, har granskat flertalet epidemiologiska studier i syfte att utvärdera funna samband mellan fukt och ohälsa (Bornehag et al., 2001). Granskningen visar att fukt i byggnader ökar risken för hälsobesvär i luftvägarna som exempelvis hosta, väsande andning och astma. Det finns även samband mellan fukt och andra symtom som trötthet, huvudvärk och luftvägsinfektioner. Trots att sambandet mellan fukt ("dampness") och hälsobesvär är starkt är det oklart vilka mekanismer som ligger bakom fuktproblematiken förutom husdammskvalster.

Norrdamps slutsatser stöds av resultaten från den epidemiologiska DBH-studiens första steg. DBH står för Damp Building and Health och syftar till att identifiera relevanta hälsoexponeringar i fuktiga byggnader (Bornehag et al., 2002). I studien ingår 10 581 svenska barn i Värmland som bor i småhus eller flerfamiljshus. Slutsatsen av studiens första steg är att:

- barn i flerfamiljshus löper en ökad risk för att utveckla allergisymtom.
- barn i enfamiljshus byggda efter 1970 löper en ökad risk för att få allergisymtom jämfört med barn som bor i enfamiljshus byggda före 1940.
- boende i enfamiljshus med platta på mark ökar risken för eksem jämfört med krypgrund och källare.
- förekomsten av ett mekaniskt frånluftssystem i enfamiljshus ökar risken för eksem.
- tecken på fukt (av studien framtagna fuktindex) är vanligare i flerfamiljshus. Studien visar dock att det är ovanligt med tecken på synligt mögel och fuktfläckar i studiens bostäder.

DBH-studiens indelning av byggnader efter valda byggnadsåldrar medför att det är svårt att urskilja "nyare" småhus från äldre, d.v.s. småhus nyare än 1985. Det som är av störst intresse för fallstudien är att hälsobesvären är större i hus med platta på mark respektive med mekanisk frånluft än i andra hus.

En europeisk tvärvetenskaplig grupp, EUROVEN-gruppen, har granskat studier om ventilationens effekt på hälsa, komfort och produktivitet i icke-industriella miljöer (Wargocki et al., 2002). Granskningen visar att ventilationen kan vara associerad till komfort (upplevd luftkvalitet) och hälsobesvär.

En annan viktig faktor för upplevd luftkvalitet och hälsobesvär är partiklar. Europart är en europeisk tvärvetenskaplig grupp som intresserar sig för luftburna partiklar i inomhusmiljön (Schneider et al., 2003). Gruppen har hittills granskat publicerade studier som rör exponering av partiklar i byggnader och hälsobesvär. Slutsatsen är att det inte finns tillräckligt med vetenskapliga bevis för att använda partiklars mass- eller antalskoncentrationer som generella riskindikatorer för hälsobesvär i icke-industriella byggnader. Det går inte heller att fastslå gränsvärden eller guidelines för partiklar med avseende på massa eller antal.

Kunskapssammanställningen Björck (2001) och ovan givna exempel på senare publicerade studier bekräftar att byggnadsrelaterade faktorer påverkar inomhusmiljön och därmed brukarens upplevelse av inomhusmiljön i form av både hälso- och komfortbesvär.

1.1 Problembeskrivning

Köparen av en ny bostad ställer flera krav på denna. Ett ofta omedvetet/outtalat krav är att denne ska må bra i sitt nya hem, d.v.s. uppleva inomhusmiljön som god. Kravet på en god inomhusmiljö kan vara svårt att definiera och verifiera under köpprocessen för köpare och säljare eftersom det ofta är outtalat. Risken finns att kravet försvinner vid sidan av de mer ”traditionella” och visuella kraven som t.ex. bra läge, nära till kommunikation och service, trevliga grannar, rätt storlek och planlösning. Hur kan kunden göra ett bra val? Ett sätt är att arbeta med kvalitetsmärkning som hjälper kunden att ställa verifierbara, ”rätta” krav på kvalitet. Hur förenklar andra branscher valet av produkter för sina kunder? I livsmedelsbutiken finns exempelvis nyckelhålmärkta varor. Bostaden är en produkt som också kan märkas för att underlätta bostadsköparens val. För att skapa ett kvalitetsmärkningssystem som kan användas för att styra och säkra inomhusmiljön i nyproduktion av byggnader räcker det inte med att ha kunskap om hur inomhusmiljön påverkar de boendes hälsa, kunskapen måste också omformuleras till krav på produktkvaliteten. Leverantörer av nya byggnader kan använda systemet för att kvalitetssäkra byggprocessen och därmed den färdiga byggnadens produktkvalitet.

Brukaren av en byggnad är den som bäst kan tala om hur bra eller dålig en inomhusmiljö är. Brukarens krav på inomhusmiljön är inte objektivt mätbar utan mer ett uttryck för individuellt sublima totalupplevelser. Människan upplever inomhusmiljön genom alla sinnen såsom syn, lukt, hörsel och smak. Möjliga exponeringsvägar för ”föroreningskällor” är genom syn- och hörselintryck, påverkan på hud eller slemhinnor (i t.ex. ögon och näsa) samt genom inandning. Människan är ett känsligt mätinstrument som kan ge varierande mätutslag på likartade exponeringar och är därmed svårkalibrerat. Uppsatsen utgår ifrån brukarens upplevelse av inomhusmiljön, upplevelser som kan kopplas till byggnaden och dess produktkvalitet.

En god produktkvalitet (inomhusmiljö) kan för brukaren innebära att:

- luften är behaglig att andas in.
- inte svettas eller frysa.
- inte störas av buller.
- det inte är för mörkt eller ljus inne.
- inte utsätts för ”osynliga” hälsorisker som exempelvis radon.

Brukarens upplevelse av inomhusmiljön kan fångas med hjälp av enkäter.

1.2 Syfte

Syftet med uppsatsen är att undersöka följande hypotes i en fallstudie: Brukare av kvalitetsmärkta byggnader upplever sin inomhusmiljö som bättre än vad brukare av icke kvalitetsmärkta byggnader gör.

1.3 Metodik

I uppsatsen jämförs den upplevda inomhusmiljön i kvalitetsmärkta och icke kvalitetsmärkta byggnader. Jämförelsen är gjord med hjälp av en fallstudie och kan kort beskrivas i tre steg:

- 1) Inventering av vilka system som är använda i Sverige för att förbättra byggnaders inomhusmiljö. Systemen som är studerade är Miljöstatus för byggnader, EcoEffect, P-märkning av inomhusmiljön, P-märkta småhus, Frisk Bostad, svensk Miljöbesiktning samt Miljöinventering av befintlig bebyggelse. Resultat av inventeringen finns i avsnitt 2.
- 2) Systemen är därefter utvärderade mot bas- och tillämpningskrav som är formulerade i uppsatsen. Baskraven utgår ifrån vad som krävs för att ett system ska kunna kvalitetssäkra en ny byggnads inomhusmiljö, se avsnitt 3.1. Tillämpningskraven är satta för att ge en vägledning om systemen kan användas i fallstudien, se avsnitt 3.3. Syftet med inventering och utvärdering är att finna ett passande kvalitetssystem för inomhusmiljö till fallstudien.
- 3) Fallstudien är upplagd som en fall-kontroll studie och den är designad för att jämföra P-märkta och icke P-märkta småhus. Systemet för P-märkning styr inomhusmiljön. De icke P-märkta är producerade med ett ”vanligt” kvalitetssystem som inte styr inomhusmiljön. Jämförelsen av småhusens produktkvalitet (slutresultat av kvalitetssystemet) är gjord genom att de boendes upplevelse av inomhusmiljön, och därmed produktkvaliteten, jämförs. Fallstudien är uppdelad i fyra delmoment och de är:
 - a. Urvalet av fallstudiens småhus beaktar byggnadsålder, ägandeform, grundkonstruktion, ventilations- och värmesystem, geografisk placering av småhuset, tidigare eller pågående missnöjesrelationer med småhusleverantören och slutligen statistiska krav på urvalsstorlek. Skälet för valda urvalskriterier är att tidigare studier har visat att flertalet av dessa påverkar utfallet.
 - b. Matchningen av småhusen i fallstudien är gjord med avseende på hustyp, ventilations- och värmesystem, grundkonstruktion, singel eller gruppbebyggelse, antal våningar, byggnadsteknik samt produktion.
 - c. Enkätundersökning i syfte att mäta de boendes upplevelse av inomhusmiljön.
 - d. Analys av enkätresultatet.

1.4 Avgränsningar

Fallstudien är inriktad på nyproduktion av ”normala” småhus. Småhusen är levererade av två olika småhusleverantörer och byggda 1996 till 2000 i ett geografiskt begränsat område. En leverantör producerar kvalitetsmärkta småhus där kvalitetssystemet styr program, projektering och produktion och därmed inomhuskvaliteten. Den andra leverantören producerar småhus utifrån ett ”normalt” kvalitetssystem som inte styr inomhusmiljön. Analysen av enkätresultatet tar inte hänsyn till socioekonomiska faktorer, ägandeform eller skillnader i bebyggelse (singel- och gruppbebyggelse). Den främsta anledningen är att bakgrundsmaterial för detta inte har efterfrågats (socioekonomiska faktorer) eller har gått att tillgå (singel- eller gruppbebyggelse). I fallstudien mäts kvaliteten på småhusens inomhusmiljö (indirekt produktkvaliteten) genom att de boendes upplevelse av inomhusmiljön är fångad med hjälp av en enkätundersökning (kvalitativ mätning) och inte med fysikaliska mätningar (kvantitativ mätning).

1.5 Definitioner av använda begrepp

I detta avsnitt förklaras tre begreppsgrupper som förekommer i uppsatsen. Grupperna är ISO-nomenklatur för miljömärkning av produkter, branschförekommande och miljörelaterade begrepp samt en grupp av övriga begrepp.

ISO-nomenklatur för miljömärkning av produkter

Internationella standardiseringsorganisationen (ISO) definierar miljömärkning och miljödeklaration av en produkts miljöegenskaper i tabell 1.

Miljömärkning Miljödeklaration	Enligt ISO 14020 ger miljömärkning och miljödeklarationer information om en produkts miljöegenskaper (ISO, 1998). Köpare kan använda miljöinformationen vid produktval och informationen ska vara verifierbar, korrekt samt icke vilseledande. Miljömärken och miljödeklarationer ska baseras på vetenskapliga metoder. Det ska klart framgå om miljömärket (miljödeklarationen) baserats på en oberoende tredjeparts certifiering eller om det är ett eget miljöuttalande.
Typ I miljömärkning	Enligt ISO 14024 är Typ I miljömärkning frivillig och kan drivas av offentliga eller privata organisationer (ISO, 1999b). Produktens miljöegenskaper verifieras genom att en tredje oberoende part certifierar att produktens miljöegenskaper överensstämmer med fastställda miljökriterier. Miljökriterierna ska leda till att miljömässigt bättre produkter kan urskiljas.
Typ II miljömärkning (Egna miljöuttalanden)	<i>Enligt ISO 14021 kan egna miljöuttalanden (Typ II miljömärkning) göras av t.ex. tillverkare (ISO, 1999a). Egna miljöuttalanden certifieras inte av en oberoende tredje part. Miljöuttalandet får inte redovisa en produkt som fördelaktig för miljön eller oskadlig för miljö. Inte heller får det frambälla produkten som exempelvis "miljösäker" eller "miljövänlig".</i>
Typ III miljödeklaration	Enligt ISO 14025 är Typ III miljödeklaration en kvantifierad redovisning av produktens miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv (ISO, 1999c). Deklarationen presenteras i ett format som fastlagts av en tredje part som inte behöver vara ett certifierande organ. Miljödeklarationen syftar till att ge översiktlig information för att underlätta val mellan olika produkter. Deklarationen inkluderar information till såväl professionella som vanliga konsumenterna.

Tabell 1 återger hur ISO definierar miljömärkning och miljödeklaration av en produkts miljöegenskaper (ISO 14020, 14021, 14024 och 14025).

Branschförekommande miljörelaterade begrepp

Det finns branschegna tolkningar av vad som avses med miljödeklaration.

Dessutom har för uppsatsen tillkommit några begrepp, se tabell 2.

Miljöinventering alternativt Miljöbesiktning	Enligt ett diskussionsunderlag från en arbetsgrupp rörande "Miljökrav på hyresvärdar" formulerades följande definitioner för miljöbesiktning och miljöinventering. "Miljöbesiktningen är en enkel form av nulägesanalys som syftar till att identifiera miljö- och hälsostörande ämnen och produkter i fastigheten. En miljöinventering går längre än en miljöbesiktning. Förutom att identifiera miljö- och hälsostörande ämnen tittar man på hela fastighetens miljöpåverkan. Man identifierar fastighetens miljöbrister och miljöfördelar samt upprättar en miljödeklaration för fastighetens olika intressenter." (Naturvårdsverket, 2002)
Miljövärdering alternativt Miljövärderingssystem	Resultatet av en inventering av en byggnads miljöegenskaper. Två motioner i Sveriges riksdag ger följande definitioner på miljövärderingssystem: "Miljövärdering ska ge en sammanfattande helhetsbedömning av en byggnads totala miljöpåverkan. För att bli praktiskt tillämpligt måste ett miljövärderingssystem anpassas till de frågor som är särskilt viktiga inom byggsektorn, såsom energianvändningen, inomhusmiljön och att nästan varje byggnad är unik i sin utformning och ligger i en unik omgivning. Därför kan inte den generella livscykelanalysmetodiken tillämpas direkt för byggnader." (Lager et al., 1996) "Ett miljövärderingssystem bör baseras på; en helhetssyn (inne, ute, lokalt, globalt), ett livscykelperspektiv (från utvinning av råvara till rivning/ återvinning) samt flödesanalyser (material, energi, vatten)." (Lager et al., 1997)
Miljöinventerare	En person som inventerar en byggnad med tillhörande mark med avseende på yttre och inre miljö (Sveriges Fastighetsägareförbund, 2000).
Kvalitetssystem för innemiljö	Ett kvalitetssystem för inomhusmiljön är ett system som är utvecklat för att beskriva och förbättra en byggnads inomhusmiljö under olika faser i byggprocessen. Använda system i Sverige är beaktade som likvärdiga i början av uppsatsen och benämns som kvalitetssystem för inomhusmiljön, oavsett vilken fas/vilka faser i byggprocessen som de beaktar och styr. Det finns tre olika grupper av system: <ol style="list-style-type: none"> 1) System som kan användas för att märka nya byggnaders produktkvalitet och därmed styra byggprocessens faser: program, projektering och produktion. 2) System som kan användas för att märka befintliga byggnaders underhållskvalitet och därmed styra förvaltningen. 3) System som kan användas för att värdera befintliga byggnader och vilka ger förslag på förbättringsåtgärder.

Tabell 2 redovisar branschegna och uppsats-specifika tolkningar av begrepp som är förknippade med redovisandet av en byggnads miljöegenskaper.

Övriga begrepp

Begrepp som inte direkt kan införlivas i ovan redovisade grupper men som är förknippade med områden som uppsatsen beaktar, se tabell 3.

Fuktdimensionering	Avser alla åtgärder i byggprocessen som syftar till att säkerställa att byggnaden inte får skador eller olägenheter som direkt eller indirekt orsakats av fukt (Harderup, 1994).
Kvalitetsuppföljning	System för att följa upp den färdiga produktkvaliteten i småhus med avseende på innemiljön. Sker enligt fastlagda rutiner med tillhörande hjälpmedel och gentemot utvärderingsbara krav.
Kvalitetssäkra	<p>Systematiska förberedelser för att säkerställa ett arbetes kvalitet före start så att den rätta kvalitetsnivån kan uppnås. (Institutionen för Byggnadsekonomi och Evertsson, 1996).</p> <p>I denna uppsats tolkas begreppet kvalitetssäkra snarlikt. Med kvalitet avses här produktkvaliteten på småhusens innemiljö. De ställda och verifierbara kraven på innemiljön ska uppfyllas i det färdiga småhuset genom systematiska förberedelser före start, egenkontrollen under byggprocessen samt uppföljningen av det färdiga småhusets innemiljö.</p>
Garantitid	Räknas från den dag då entreprenaden godkännts och om inget annat angivits i kontraktshandlingarna gäller den i två år framåt (Föreningen Byggandets Kontraktskommitté, 1992).
Byggfelsförsäkring	När en näringsidkare uppför en byggnad, som helt eller till övervägande del skall användas som bostad för permanent bruk, ska det finnas en byggfelsförsäkring för byggnadsarbetet. Byggfelsförsäkringen gäller i tio år och skyddar mot fel och skador som kan uppstå efter avslutad byggnation (Sveriges Riksdag, 1993)
Byggnadsrelaterade eller Byggnadstekniska alternativt Byggnadsteknik	När dessa ord används avses hela småhuset från dess konstruktion till de tekniska systemen.
Egenkontroll	<i>"Egenkontroll utförs i byggherrens egen verksamhet på eget ansvar. Det ställs inte krav på opartiskhet eller att den som utför kontrollen skall stå fri från byggprojektet. Egenkontrollen kan t.ex. gälla byggherrens kontroll av entreprenadarbetena eller entreprenörens kontroll att den levererade varan motsvarar beställningen. Egenkontroll avser även sådan kontroll som finns angiven i Boverkets Byggregler och Boverkets Konstruktionsregler (BBR och BKR)."</i> (Boverket, 2003)

Tabell 3 redovisar övriga begrepp som förekommer i uppsatsen.

2. PRESENTATION AV KVALITETSSYSTEM FÖR INNEMILJÖ

De system som är valda att beakta är alla använda i Sverige och baseras på svenska byggregler. Valet av system är baserat på:

- vilka system som är nämnda av Boverket i två förstudierapporter rörande byggnadsdeklarationer (Lindén et al., 1998) och (Lindén et al., 2001).
- en intervju med Karlsson-Hjort (2002) från Boverket. Samtalet kan ses som en muntlig myndighetsbekräftelse på vilka miljösystem som är använda i Sverige (Karlsson-Hjort, 2002).

De som är valda systemen är (utan rangordning) Miljöstatus för byggnader, EcoEffect, P-märkta småhus, P-märkning av innemiljön, Frisk Bostad, Svensk miljöbesiktning samt Miljöinventering i befintlig bebyggelse.

Systemen presenteras kortfattat i detta avsnitt med avseende på:

- bakgrund och ägare.
- hur systemen fungerar och hur resultatet presenteras.
- miljö- respektive innemiljöområden som beaktas.
- vem som inventerar och bedömer berörda byggnader.
- systemets spridning.

2.1 Miljöstatus för byggnader

Ett tiotal företag inom byggsektorn tog 1995 initiativ till att utveckla ett gemensamt synsätt vid miljöinventering av byggnader. Initiativet ledde till att en gemensam metod utvecklades och introducerades 1997 då även en ekonomisk förening bildades. Föreningen består 2003 av 34 medlemmar som huvudsakligen är fastighetsägare och konsulter.

Metoden resulterar i en nulägesbeskrivning av byggnaden som presenteras i s.k. miljörosor, en sorts cirkeldiagram som visar byggnadens aktuella status och som möjliggör en preciserad framtida målstatus. Miljöområden som behandlas är innemiljö, utemiljö, energianvändning och naturresurser. Varje område består av ett antal kategorier som i sin tur omfattar ett antal aspekter som mäts genom miljörelaterade frågor, s.k. miljöparametrar. Vid inventeringen klassas varje miljöparameter i en femgradig skala, där 5 är Bra Miljöval och 1 är Oacceptabelt. Bedömningen av byggnaden görs av en inventerare med grundkompetens inom ett eller flera fackområden (VVS, el och bygg) och som har gått föreningens utbildning. Utbildningen uppfyller kraven för ”Certifiering av miljöinventerare av fastigheter (CMF)”.

Fram till 2002 var 2390 byggnader inventerade enligt metoden.

Källa: (Miljöstatus för byggnader, 2002).

2.2 Ecoeffekt

EcoEffect är utvecklad vid Kungliga Tekniska Högskolan, avdelningen Byggt Miljö i Gävle. Det är tänkt att ett framtida, ännu ej bildat, bolag ska administrera och utveckla systemet enligt personligt meddelande från Hult (2003).

Metoden bygger på att miljöpåverkan från en fastighet under en tänkt livscykel mäts och värderas genom livscykelanalyser.

De miljöområden som behandlas är energianvändning, materialanvändning, inomhusmiljö och utemiljö. Resultatet redovisas i form av miljöprofiler (stapeldiagram) som visar miljöpåverkans storlek.

Det finns än så länge inga framtagna krav på värderarens eller besiktningsmannens kompetens (Hult, 2003).

Metoden för nyproduktion är prövad på tre objekt vid BO01 i Malmö samt ytterligare två objekt på annan plats (Hult, 2003). Därutöver är 30 befintliga byggnader (mestadels bostäder) samt tre områden med flerbostadshus värderade enligt EcoEffect metoden. I dessa har huvudsakligen inomhusmiljödelen i EcoEffect prioriterats.

Källor: (Hult, 2003), (Hult, 2002) och (Glaumann, 1999).

2.3 P-märkning av inomhusmiljön

Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP) har ett eget certifieringsmärke, P-märket. P-märkning av inomhusmiljön finns för bostäder, skolor, daghem och kontor. P-märkning av inomhusmiljön är en funktionscertifiering av byggnadens underhållskvalitet.

Märkningen ställer krav på inomhusmiljöområdena termisk komfort, luftkvalitet, ljud, ljus, elektriska och magnetiska fält samt tappvarmvattentemperatur. Kraven sträcker sig längre än bygglagstiftningen och beställaren kan även lägga till särskilda krav för den enskilda byggnaden.

Märkningsarbetet delas upp i två steg 1) ”På väg mot P-märkning” som avser en uppföljning från SP: s sida av förberedelserna inför P-märkningen och 2) ”P-märkning” som avser den fortlöpande förvaltningen. På väg mot P-märkning är en provisorisk märkning som blir permanent och först träder i kraft under förvaltningsfasen. ”På väg mot P-märkning” finns för både nyproduktion och befintliga byggnader. Vid nyproduktion ställs krav på projektering och byggskede. För befintliga byggnader ställs krav på en första grundlig undersökning av byggnadens inomhusmiljöstatus.

Förutsättningen för certifiering är att det finns ett kvalitetssystem som kan kompletteras med ett s.k. ”inomhusmiljösystem”. Kraven på systemet bygger på samma principer som finns i ISO 9001/2 och ISO14001. Resultatet är ett certifikat och ett P-märke som sätts upp i byggnaden. Giltighetstiden för certifikatet är fem år och det kan sedan förlängas.

Enligt ett personligt meddelande från Samuelson (2003) är cirka 7000 lägenheter i befintliga flerfamiljshus, två skolor och runt tio kontor P-märkta hittills. Under 2003 planeras P-märkning av ytterligare åtta skolor.

Källor: (Samuelson, 2003) (SP, 1993) (Ekstrand-Tobin och Johansson, 1989) och (Samuelson et al., 1998).

2.4 P-märkta småhus

Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP) har ett eget certifieringsmärke, P-märket. Till skillnad från P-märkning av inomhusmiljön är ”P-märkta småhus” en certifiering av produktkvaliteten, inte av funktionskvaliteten, och kan jämföras med delsteg 1 (P-märkning på väg).

P-märkta småhus ställer krav på inomhusmiljöområdena termisk klimat, luftkvalitet, fukt, buller, radon samt utformning av fukt känsliga konstruktioner. P-märket innebär att det nybyggda småhuset som lägst uppfyller Boverkets krav. Ett antal väsentliga funktionskrav har dock preciserats, främst med avseende på fukt. Beställaren kan även lägga till särskilda krav för den enskilda byggnaden.

I 5 % av årsvolymen av tillverkade småhus utförs en kvalitetsuppföljning, en stickprovskontroll (5 % av varje leverantörs volym).

Resultatet är ett certifikat och ett P-märke som sätts upp i byggnaden.

Det första P-märkta småhuset byggdes 1989 och enligt personligt meddelande från Samuelson (2003) är drygt 8000 P-märkta småhus därefter byggda.

Källor: (Samuelson, 2003), (Anneling och Samuelson, 1995), (SP, 2002b), (Samuelson et al., 1998) samt (SP, 1993).

2.5 Frisk bostad

Initiativet till Frisk Bostad är taget av HSB, Hyresgästförbundet samt Villaägarna, för att ta tillvara den kunskap som finns idag om hur man bygger bostäder utifrån ett hälso- och kretsloppsperspektiv. De miljöområden som behandlas är t.ex. kretsloppsanpassning, energianvändning och inomhusmiljö i form av termisk komfort, luftkvalitet, ljus, ljud, elektriska och magnetiska fält. Byggherren ska uppfylla Frisk Bostads programvillkor under projektering, produktion och vid slutbesiktning.

All kvalitetsbesiktning utförs av byggherren enligt upprättade kontrollplaner.

Resultatet är att bostaden får kallas för en Frisk Bostad.

Tre exempelbostäder är hittills byggda som ska illustrera vad en Frisk Bostad innebär.

Källa: (Frisk Bostad, 2002)

2.6 Svensk Miljöbesiktning

Svensk Miljöbesiktning har existerat i drygt fem år enligt personligt meddelande från Omér (2003).

Besiktningen omfattar byggnaden, marken runt byggnaden, ”miljöfarligt” material, kontrollmätning av inomhusmiljön samt bedömning av utomhusmiljön. Det finns tre bedömningsgrader.

Systemet bygger på checklistor och protokoll samt ett program för miljöinventering och rapportering. Besiktningen utförs av certifierade miljöinventerare av fastigheter (CMF).

Resultatet är att om fastigheten blir godkänd anslås Svensk Miljöbesiktningens miljömärke i fastigheten.

Drygt 500 fastigheter, huvudsakligen bostäder, är besiktigade enligt personligt meddelande från Omér (2003).

Källa: (Omér, 2003) och (Svensk Miljöbesiktning, 2002).

2.7 Miljöinventering av befintlig bebyggelse, MIBB

Organisationerna HSB, Hyresgästernas Riksförbund, Riksbyggen, SABO och Sveriges Fastighetsägarförbund har utvecklat och enats kring en metod som ska användas för att inventera inomhusmiljön i befintliga bostadshus. Metoden har funnits i drygt sex år.

De miljöområden som täcks in är värmekomfort, lukt, ljus, ljud/vibrationer, strålning, ohyra, varmvatten samt fukt och mikroorganismer. Husets inomhusmiljö bedöms i sin helhet inklusive bostadslägenheter, allmänna lokaler, vind och källare. MIBB utgår i från befintlig dokumentation och därefter genomförs en enkätundersökning bland de boende. I ett urval av lägenheterna gör miljöinventeraren en besiktning och vissa enkla mätningar.

Resultatet är en samlad bedömning av byggnadens inomhusmiljö.

För att genomföra inventeringen krävs praktisk erfarenhet och speciella kunskaper om miljöinventering vilket kan uppfyllas genom att besiktningssmannen är certifierad enligt CMF.

Ungefär 14 000 lägenheter över hela landet är inventerade enligt MIBB-metoden.

Källor: (Hyresgästföreningen, 2003) och (Hyresgästföreningen, 2002).

3. UTVÄRDERING AV KVALITETSSYSTEM FÖR INNEMILJÖ

Ett kvalitetssystem för inomhusmiljö ska kunna användas för att kvalitetssäkra produktkvaliteten och märka nya byggnaders inomhusmiljö. Kvalitetssäkring innebär att systemet måste innehålla verktyg som kontinuerligt kontrollerar att kraven på de utpekade inomhusmiljöområdena uppfylls under byggprocessen. För nyproducerade byggnaders produktkvalitet är i första hand byggprocessfaserna program, projektering och produktion av intresse.

I fallstudien ska ett kvalitetssystem för inomhusmiljö jämföras med ett ”normalt” kvalitetssystem (egentligen en jämförelse mellan producerade småhus inomhusmiljö). För att se vilket system, av alla beaktade, som passar bäst för fallstudien är en utvärdering gjord av systemen mot uppställda bas- och tillämpningskrav. Baskraven beskriver vad systemen bör innehålla för att klara att kvalitetssäkra nya byggnaders inomhusmiljö. De system som uppfyller baskraven är därefter utvärderade mot tillämpningskraven vilka är satta för att ge vägledning om ett system är lämpligt att användas i fallstudien. Det viktigaste kravet är, att en för fallstudien tillräckligt stor mängd småhus, är kvalitetsmärkta av det valda systemet.

3.1 Baskrav på kvalitetssystem för inomhusmiljö

Jag har definierat två baskrav som ett kvalitetssystem för inomhusmiljö bör uppfylla för att kunna tillämpas vid nyproduktion av byggnader. Dessa utgår ifrån den tidigare nämnda kunskapsammansättningen (Björck, 2001).

- Baskrav 1 Att systemet kvalitetssäkrar mot de ställda inomhusmiljökraven i byggprocessens faser program, projektering och produktion.
- Baskrav 2 Att systemet ställer verifierbara krav på de utpekade inomhusmiljöområdena luftkvalitet, termiskt klimat, ljud- och ljusmiljö.

Med verifierbara krav avses här krav som kan verifieras kvalitativt och/eller kvantitativt och de kan grovt delas upp i två grupper. Den första gruppen är kvalitativa krav som avser brukarens upplevelse av inomhusmiljön i den färdiga byggnaden, d.v.s. att denne ska uppleva inomhusmiljön som hälsosam och komfortabel. Upplevelsen av inomhusmiljön kan mätas med hjälp av enkäter, en mätmetod som objektivt mäter en subjektiv upplevelse, se avsnitt 3.7. Den andra gruppen innehåller kvantitativa krav på byggnadens fysikaliska och tekniska egenskaper som termiskt klimat, luftkvalitet, täthet hos byggnaden, ur fukthänseende optimala konstruktionsval samt kontroll av själva produktionsfasen.

3.2 Utvärdering mot baskraven

Alla systemen är utvärderade mot de två baskraven.

Miljöstatus för byggnader

Miljöstatus för byggnader är ett system som värderar befintliga byggnaders inomhusmiljö och förmedlar möjliga förbättringsåtgärder. Den ekonomiska föreningen bakom systemet har inlett försök för att se hur systemet kan användas vid utvecklandet av nya kommersiella byggnader. Miljöstatus för byggnader uppfyller inte båda baskraven, se tabell 4.

Miljöstatus för byggnader				
Baskrav 1	<input type="checkbox"/> Program	<input type="checkbox"/> Projektering	<input type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 4 visar vilka baskrav som Miljöstatus för byggnader uppfyller.

EcoEffect

EcoEffect är ett system som kvalitetssäkrar inomhusmiljön under program och projektering men inte under produktionen, se tabell 5. Troligen kan detta kompenseras genom att kraven som arbetas in i bygghandlingarna under tidiga skeden även påverkar produktionen. Systemet kan även användas för att värdera befintliga byggnaders inomhusmiljö och förmedla möjliga förbättringsåtgärder. EcoEffect uppfyller nästintill baskraven och kommer därför att utvärderas mot tillämpningskraven.

EcoEffect				
Baskrav 1*	<input checked="" type="checkbox"/> Program	<input checked="" type="checkbox"/> Projektering	<input checked="" type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 5 visar vilka baskrav som EcoEffect uppfyller. * Observera att EcoEffect inte styr produktionsfasen, dock kan detta troligen kompenseras genom att kraven som arbetas in i bygghandlingarna under tidiga skeden även påverkar produktionen.

P-märkning av inomhusmiljö

P-märkning av inomhusmiljön är utvecklat för att säkra underhållskvaliteten i förvaltningen av nyproducerade byggnader och för befintliga byggnader. P-märkning på väg behandlar faserna program, projektering och produktion. P-märkning av inomhusmiljön träder i kraft under förvaltningen då det ersätter P-märkning på väg, se tabell 6. P-märkning av inomhusmiljön uppfyller baskraven och kommer att utvärderas mot tillämpningskraven.

P-märkning av inomhusmiljön				
Baskrav 1*	<input checked="" type="checkbox"/> Program	<input checked="" type="checkbox"/> Projektering	<input checked="" type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 6 visar vilka baskrav som P-märkning av inomhusmiljön uppfyller.

*P-märkning av inomhusmiljön träder i kraft under förvaltningsfasen.

P-märkta småhus

P-märkta småhus är ett system som kan användas för att kvalitetssäkra inomhusmiljön under program projektering och program men inte under förvaltningen, se tabell 7. P-märkta småhus uppfyller baskraven och kommer att utvärderas mot tillämpningskraven.

P-märkta småhus				
Baskrav 1*	<input checked="" type="checkbox"/> Program	<input checked="" type="checkbox"/> Projektering	<input checked="" type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 7 visar vilka baskrav som P-märkta småhus uppfyller.

*P-märkta småhus är hittills inte tillämpligt för kommersiella byggnader.

Frisk Bostad

Frisk Bostad är ett system som kan användas för att kvalitetssäkra inomhusmiljön under program, projektering och program men inte under förvaltningen, se tabell 8. Frisk Bostad uppfyller baskraven och kommer att utvärderas mot tillämpningskraven.

Frisk Bostad				
Baskrav 1*	<input checked="" type="checkbox"/> Program	<input checked="" type="checkbox"/> Projektering	<input checked="" type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 8 visar vilka baskrav som Frisk Bostad uppfyller.

*Frisk Bostad är hittills inte tillämpligt på kommersiella byggnader.

Svensk Miljöbesiktning

Svensk Miljöbesiktning är ett system som värderar befintliga byggnaders inomhusmiljö och förmedlar möjliga förbättringsåtgärder. Systemet är inte utvecklat för nyproduktion och uppfyller därmed inte det första baskravet, se tabell 9.

Svensk Miljöbesiktning				
Baskrav 1*	<input type="checkbox"/> Program	<input type="checkbox"/> Projektering	<input type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 9 visar vilka baskrav som Svensk Miljöbesiktning uppfyller. * Den metodik (enkät) som föreslås för värdering av befintliga byggnader är troligen tillämpligt för singelbyggda småhus.

Miljöinventering av befintlig bebyggelse, MIBB

Miljöinventering av befintlig bebyggelse är precis som namnet anger ett system för att värdera befintliga byggnaders inomhusmiljö och förmedlar möjliga förbättringsåtgärder. Systemet är inte utvecklat för nyproduktion och uppfyller inte det första baskravet, se tabell 10.

Miljöinventering av befintlig bebyggelse				
Baskrav 1*	<input type="checkbox"/> Program	<input type="checkbox"/> Projektering	<input type="checkbox"/> Produktion	
Baskrav 2	Luftkvalitet	Termiskt klimat	Ljusmiljö	Ljudmiljö
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa	<input checked="" type="checkbox"/> Kvantitativa
	<input checked="" type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa	<input type="checkbox"/> Kvalitativa

Tabell 10 visar vilka baskrav som Miljöinventering av befintlig bebyggelse uppfyller.

* Den metodik (enkät) som föreslås för värdering av befintliga byggnader är troligen inte tillämpligt för singelbyggda småhus. Anledningen är att fler än tio personer från samma byggnad måste besvara använd enkät.

Utvärderingen av de olika kvalitetssystemen för inomhusmiljö resulterar i att fyra av systemen uppfyller baskraven, EcoEffect, P-märkning av inomhusmiljön, P-märkta småhus och Frisk Bostad. Tabell 11 visar resultatet av utvärderingen mot baskraven.

	Miljöstatus för byggnader	EcoEffect	P-märkning av inomhusmiljön	P-märkta småhus	Frisk Bostad	Svensk Miljöbesiktning	MIBB
Baskrav 1	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej
Baskrav 2	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabell 11 visar vilka kvalitetssystem för inomhusmiljö som uppfyller baskraven.

Baskrav 1 står för att systemet måste kunna kvalitetssäkra mot de ställda inomhusmiljökraven i byggprocessens faser program, projektering och produktion. Baskrav 2 står för att systemet måste ställa verifierbara krav på de utpekade inomhusmiljöområdena luftkvalitet, termiskt klimat, ljud- och ljusmiljö.

3.3 Tillämpningskrav på kvalitetssystem för inomhusmiljö

För att ett kvalitetssystem för inomhusmiljö ska kunna användas i fallstudien måste det uppfylla vissa tillämpningskrav, se tabell 12. Det viktigaste är att systemen ska ha använts för att kvalitetsmärka en större grupp småhus så att spridningen är tillräckligt stor.

Tillämpningskrav	Motiv	Svar anges som
En stor spridning	En större spridning ger en större studiepopulation att utgå ifrån i fallstudien. En större spridning innebär ofta att systemet har funnits i flera år och att de värsta "barnsjukdomarna" har eliminerats.	Systemålder Antal byggnader eller lägenheter
En hög trovärdighet	En hög trovärdighet kan fås om systemets resultat och därmed produktkvaliteten har granskats och verifierats objektivt och opartiskt av exempelvis en tredje part, en s.k. tredje parts certifiering. Trovärdigheten påverkas även av vem som äger och administrerar systemet.	Typ I eller II miljömärkning enligt ISO Systemägare
Systemet måste vara tillgängligt	För att en leverantör av nya byggnader ska kunna använda systemet måste det finnas tillgängligt fullt ut och inte i experiment- eller testform. Experiment- eller testform kan innebära att systemet inte är helt komplett eller delvis oprövat vilket innebär att det inte går att jämföra med system som fungerar helt ut redan i dag.	Full kommersiell skala alternativt experiment eller test skala
Tillämpningsbart på småhus	För att systemet ska kunna användas som testverktyg i fallstudien måste systemet kunna appliceras på småhus.	Ja eller nej

Tabell 12 redovisar tillämpningskraven med bakomliggande motiv och hur uppfyllelsen av dem bör anges.

3.4 Utvärdering mot tillämpningskraven

Fyra av systemen uppfyller baskraven och är därför utvärderad mot tillämpningskraven. Resultatet av utvärderingen redovisas i tabell 13 för EcoEffect, 14 för P-märkning av innemiljön, 15 för P-märkta småhus samt tabell 16 för Frisk Bostad.

EcoEffect	
Spridning	Bostäder: Tre flerfamiljshus Kommersiella byggnader: Inga EcoEffect har utvecklats under fem år.
Trovärdighet	Utvecklingsarbetet har bedrivits vid Kungliga Tekniska Högskolan i Gävle, avdelningen Byggd Miljö. I framtiden är det tänkt att ett framtida bolag ska administrera och utveckla dataprogram, enkäter, LCA data samt utbildning av värderare alternativt besiktningsmän. <input type="checkbox"/> Typ I Miljömärkning (tredje part cert) <input checked="" type="checkbox"/> Typ II Miljömärkning (eget uttalande)
Tillgänglighet	<input type="checkbox"/> Full kommersiell skala <input checked="" type="checkbox"/> Experiment eller test skala
Tillämpningsbart på småhus	<input type="checkbox"/> Ja singelbyggda småhus <input type="checkbox"/> Nej <input checked="" type="checkbox"/> Ja gruppbyggda småhus

Tabell 13 visar vilka tillämpningskrav EcoEffect uppfyller.

P-märkning av innemiljön	
Spridning	Bostäder: 7000 lägenheter befintliga Kommersiella byggnader: 2 skolor hus 10 kontor P-märkta småhus har existerat och utvecklats under cirka 5 år.
Trovärdighet	SP som äger och administrerar systemet är ett oberoende institut som bedriver forsknings-, standardiserings- och utvecklingsfrågor inom många områden. <input checked="" type="checkbox"/> Typ I Miljömärkning (tredje part cert) <input type="checkbox"/> Typ II Miljömärkning (eget uttalande)
Tillgänglighet	<input checked="" type="checkbox"/> Full kommersiell skala <input type="checkbox"/> Experiment eller test skala
Tillämpningsbart på småhus*	<input checked="" type="checkbox"/> Ja singelbyggda småhus <input type="checkbox"/> Nej <input checked="" type="checkbox"/> Ja gruppbyggda småhus

Tabell 14 visar vilka tillämpningskrav P-märkning av innemiljön uppfyller.

* P-märkning av innemiljön innebär en funktionscertifiering av förvaltningen och för att den ska kunna appliceras på småhus måste förvaltningsfrågan handlas av en förvaltningsorganisation och inte av en enskild småhusköpare. P-märkning av innemiljön är hittills inte applicerat på småhus.

P-märkta småhus	
Spridning	Bostäder: 8000 småhus Kommersiella byggnader: Inga P-märkta småhus har existerat och utvecklats under cirka 15 år.
Trovärdighet	SP som äger och administrerar systemet är ett oberoende institut som bedriver forsknings-, standardiserings- och utvecklingsfrågor inom många områden. <input checked="" type="checkbox"/> Typ I Miljömärkning (tredje part cert) <input type="checkbox"/> Typ II Miljömärkning (eget uttalande)
Tillgänglighet	<input checked="" type="checkbox"/> Full kommersiell skala <input type="checkbox"/> Experiment eller test skala
Tillämpningsbart på småhus	<input checked="" type="checkbox"/> Ja singelbyggda småhus <input type="checkbox"/> Nej <input checked="" type="checkbox"/> Ja gruppbyggda småhus

Tabell 15 visar vilka tillämpningskrav P-märkta småhus uppfyller.

Frisk Bostad	
Spridning	Bostäder: 3 småhus Kommersiella byggnader: Inga Frisk Bostad har existerat och utvecklats under cirka tre år.
Trovärdighet	Organisationerna som driver Frisk Bostad är HSB, Hyresgästförbundet samt Villaägarna. <input type="checkbox"/> Typ I Miljömärkning (tredje part cert) <input checked="" type="checkbox"/> Typ II Miljömärkning (eget uttalande)
Tillgänglighet	<input type="checkbox"/> Full kommersiell skala <input checked="" type="checkbox"/> Experiment eller test skala
Tillämpningsbart på småhus	<input checked="" type="checkbox"/> Ja singelbyggda småhus <input type="checkbox"/> Nej <input checked="" type="checkbox"/> Ja gruppbyggda småhus

Tabell 16 visar vilka tillämpningskrav Frisk Bostad uppfyller.

Resultatet av utvärderingen mot tillämpningskraven är att:

- P-märkta småhus har den största spridningen med ungefär 8000 P-märkta småhus. EcoEffect och Frisk Bostad har vardera använts för tre nya byggnader av varierande storlek. P-märkning av inomhus har en stor spridning som är inriktad på lägenheter i flerfamiljshus och inte småhus.
- P-märkning av inomhus och P-märkta småhus är av Typ I Miljömärkning. P-märkningens administrationsförhållanden är klara och ägs av ett oberoende institut. EcoEffects framtid är osäker och Frisk Bostad ägs och administreras i en oberoende form utifrån ett joint venture av inblandade partner.
- P-märkning av inomhus och P-märkta småhus är fullt tillgängligt i kommersiell skala. EcoEffect och Frisk Bostad befinner sig båda i en experimentell- eller testform.
- P-märkta småhus och Frisk Bostad kan båda appliceras på småhus och det kan sannolikt även EcoEffect. P-märkning av inomhus är hittills inte tillämpat på småhus.

Sammanfattningsvis uppfyller P-märkta småhus bäst bas- och tillämpningskraven. Systemet är därför valt att användas som kvalitetssystem för inomhus i fallstudien.

3.5 Presentation av de två kvalitetssystemen för innemiljön som fallstudien jämför

I fallstudien är P-märkta småhus jämförda med ”normalt” producerade småhus, icke P-märkta småhus, där leverantören har ett ”normalt” förekommande kvalitetssystem.

De icke P-märkta småhusens kvalitetssystem

Småhusleverantör B har ett ledningssystem certifierat enligt ISO 9001 och 14001. Systemet är uppdelat i två delar, affärsplan och verksamhetsmanual. Affärsplanen beskriver de mål, med tillhörande åtgärder, som gäller för verksamheten. Verksamhetsmanualen, med tillhörande hjälpmedel, beskriver förekommande arbetssätt där miljö och kvalitet är integrerat. Hjälpmedlen, som är kopplade till verksamhetsmanualen, består av fastställda rutin- och metodbeskrivningar för projektering och produktion av småhus. Majoriteten av BBR: s krav på innemiljön återfinns inte i själva systemet utan det förutsätts att de förs in i de bygghandlingar som tas fram i varje projekt. För varje enskilt projekt skapas en projektplan vilken är projektets tillämpning av verksamhetsmanualen. När projektet är färdigställt slutbesiktigas det av en opartisk besiktningsman. Efter besiktningen åtgärdar leverantör B eventuella fel som kommit fram. När garantitiden gått ut efter två år besiktigas projektet igen och leverantör B åtgärdar de eventuella fel som noterats av besiktningsmannen. Efter garantitidens utgång gäller sedan en byggfelsförsäkring i ytterligare åtta år.

De P-märkta småhusens kvalitetssystem för innemiljön

SP har ett eget certifieringsmärke, P-märket, som i detta fall avser byggnaden och inte ett företag eller en organisation. Kraven för P-märkning ställs i speciella certifieringsregler som tas fram för varje produktområde och för P-märkta småhus gäller certifieringsreglerna SPCR 008. P-märkta småhus ställer krav på bl.a. termisk klimat, luftkvalitet, buller samt utformning av fukt känsliga konstruktioner (SP, 1993). P-märket innebär att produkten som längst uppfyller BBR: s krav (Boverket, 1996) och utgör en certifiering av produktkvaliteten. Utöver detta har ett antal funktionskrav preciserats, främst avseende fukt. Småhusleverantör A har även skärpt lufttäthets- och ljudkraven samt lagt till ljusmiljökrav. En kvalitetsuppföljning (stickprovskontroll) är utförd i 5 % av leverantör A: s årsvolym av P-märkta småhus.

Förutsättningen för P-märkningen är att det finns ett ledningssystem (kvalitetssystem) som kan kompletteras med P-märkningens krav och hjälpmedel. Kraven på ledningssystemet bygger på samma principer som finns i ISO 9001/2 och ISO14001. För byggnader som redan omfattas av ett certifierat kvalitetssystem enligt ISO 9001/2 kan det grundläggande ledningssystemet för P-märkningen anses vara uppfyllt.

Med hjälp av P-märkningssystemet ska innehavaren av certifikatet kunna visa att:

- småhusen levererats enligt ett dokumenterat ”innemiljösystem”.
- fel kan förebyggas genom att det säkerställts att egenkontrollen fungerar effektivt.
- småhusen motsvarar de krav som ställs i föreliggande regler.

P-märkningen görs utöver de besiktningar som reglerar entreprenader (se de icke P-märkta småhusen) men är inte någon garanti i normal bemärkelse. Efter en inledande granskning av ”innemiljösystemet” med tillämpning på minst ett småhus utfärdas certifikatet. Tilläggs-certifikat lämnas för varje ytterligare småhus som omfattas av samma system.

3.6 Jämförelse av kvalitetssystemen för P-märkta och icke P-märkta småhusen

Kvalitetssystemen för de P-märkta och de icke P-märkta småhusen jämförs avseende:

- krav på ingående inomhusmiljöområden.
- krav på säkring och uppföljning av produktkvaliteten.

3.6.1 Innomhusmiljökrav

Vid uppförandet av samtliga småhus gällde Boverkets Byggregler 1994 vilket förkortas BBR 94 (Boverket, 1996). Vid uppförandet av de P-märkta småhusen gällde dessutom certifieringsreglerna SPCR 008 som inkluderar BBR 94 samt eventuellt tillkommande krav från småhusleverantören av de utvalda P-märkta småhusen (SP, 1993). Småhusleverantören av de P-märkta småhusen har även skärpt lufttäthets- och ljudkraven samt lagt till ljusmiljökrav. Innomhusmiljökraven på de P-märkta och icke P-märkta småhusen är redovisas i följande tabeller:

- 17 för termiskt klimat
- 18 för luftkvalitet
- 19 för ljudmiljön
- 20 för ljusmiljön
- 21 och 22 för krav på fuktsäkring.

Termiskt klimat	Icke P-märkt	P-märkt
Vertikal tempgradient (°C)	< 5	< 3 (vid -20°C ute) < 1,5 (vid 0°C ute)
Operativ temperatur (°C) vinter sommar	> 18 > 20	20-24 23-26
Golvtemperatur i vistelsezonen (°C) - vid golvvärme	16-27	19-26 < 27
Lufthastighet (m/s) vinter sommar	< 0,15 < 0,25	Ibid Ibid
Strålningstemperatursymmetri (°C) på 0,6 m höjd ovan golv	< 10	< 10 (ute -20°C) < 5 (ute 0°C)
Golvtemperatur i hygienrum (°C)	18-27	Ibid

Tabell 17 visar vilka krav som ställs på det termiska klimatet i icke P-märkta och P-märkta småhus (SP, 1993) (Boverket, 1996) (Eksstrand-Tobin och Johansson, 1989) Ibid står för att kraven i BBR 94 även gäller för P-märkta småhus.

Luftkvalitet	Icke P-märkt	P-märkt
Tilluftsflöde (l/(s·person))	> 4 per sovplats	Ibid
Uteluftsflöde (l/(s·m ²))	> 0,35	Ibid
Luftutbyteseffektivitet	Har inga krav	> 50 % i vistelsezon
Frånluftsflöde kök (l/s)	> 10	Ibid
Frånluftsflöde pentry/kokvrå (l/s)	> 15	Ibid
Frånluftsflöde bad/dusch (l/s)	> 10	Ibid
Frånluftsflöde WC (l/s)	> 10	Ibid
Flyktiga organiska ämnen (VOC) och lukt (µg/m ³)	Emissioner får inte förekomma i sådan omfattning att människors hälsa riskeras.	Ibid
Radon (Bq/m ³)	< 200	Ibid
Gammastrålningsnivå (µSv/h)	< 0,5	Ibid
Lufttäthet (l/(s·m ²)) vid 50 Pa	< 0,8	0,6 el 0,8 *

Tabell 18 visar vilka krav som ställs på luftflöden och luftkvalitet i icke P-märkta och P-märkta småhus (interna dokument hos leverantören av de P-märkta småhusen) (Boverket, 1996) (SP, 1993). Ibid står för att kraven i BBR 94 även gäller för P-märkta småhus. * Alla P-märkta småhus tätbetsprovas. 0,8 gäller för souterränghus, 1/2-planhus med kupa, hus med förhöjt väggliv samt hus med mansardtak.

Ljudmiljö	Icke P-märkt	P-märkt
Luftljudsisolering (dBA): - mellan bostaden och utrymmen utanför. - innanför tamburdörr och trapphus. - inom bostad > 2 rum och bostadens övriga rum/kök	52 39 Har inga krav	Har inga krav Har inga krav 40
Ljudnivå inomhus från trafikbuller Överskridas max 5ggr/natt (kl. 22-06): - Sovrum (dBA) - Vardagsrum (dBA) (maximalnivå) - Bostadsrum (dBA) (maximalnivå) - Kök (dBA)	30 (45) 35	25 30 (40) Ibid
Ljud från installationer: - Sovrum (dBA) (dBC) - Vardagsrum (dBA) (dBC) - Badrum (dBA) (dBC) - Kök (dBA) (dBC) - Bostadsrum (dBA) (dBC)	35 (40) 30 (35)	25 (40) 30 (45) 40 (55) 35 (50)
Ljudnivå vid uteplats från trafikbuller (dBA): - På minst en uteplats/balkong. - Utanför minst hälften av rummen.	54 54	45 50

Tabell 19 visar vilka krav som ställs på ljudmiljön i icke P-märkta och P-märkta småhus (interna dokument hos leverantören av de P-märkta småhusen) (SP, 1993) (Boverket, 1996). Ibid står för att kraven i BBR 94 även gäller för de P-märkta småhusen.

Ljusmiljö	Icke P-märkt	P-märkt
Belysning kök, spis och disk (Lux)	God	500
Belysning Bad (Lux)	God	200
Belysning Wc (Lux)	God	100
Allmän belysning (Lux)	God	200
Fönsterglasarea	> 10 % av golvarcan	Ibid

Tabell 20 visar vilka krav som ställs på ljusmiljön i icke P-märkta och P-märkta småhus (interna dokument hos småhusleverantören av de P-märkta småhusen), (SP, 1993) (Boverket, 1996). Ibid står för att kravet i BBR 94 även gäller för de P-märkta småhusen.

Fuktsäkringskrav	
Tak, väggar och grunder	Utformas så att varken konstruktionen eller utrymmen i byggnaden kan skadas av fukt. Utrymmen under bottenbjälklag ska ventileras i den utsträckningen som krävs för att uppkomst av skadlig fukt ska förhindras.
Våtrum	Golv, tak och väggar ska ha ett vattenavvisande alternativt vattentätt ytskikt. Ytskikt samt fogar, anslutningar och genomföringar ska utformas så att de lätt kan hållas rena och inte medverka till att mögel uppstår. Bakfall får ej förekomma.
Genomföringar och anslutningar	Utformas så att uppkomst av skadlig fukt förhindras.
Markavttning och dränering	Vatten ska avledas kring byggnader. Dränering ska anordnas under och invid grundkonstruktioner i behövд omfattning.

Tabell 21 visar kraven som BBR94 ställer på fuktsäkring (Boverket, 1996).

P-märkningen har tolkat och/eller skärpt fuktsäkringskraven från BBR, se tabell 22.

<p><u>Kryprum</u> Undvik elak lukt och ”riklig” mikrobiologisk aktivitet. Om elak lukt eller ”riklig” mögelpåväxt uppstår i kryprummet kan detta endast accepteras om man säkerställer att lukt aldrig når bostaden. Om kryprummet saknar elak lukt och andelen uppskattad yta med riklig påväxt är obetydlig (< 5-10 %) krävs ingen omedelbar åtgärd men kryprummet ska åter besiktigas nästföljande höst för förnyat ställningstagande.</p>
<p><u>Utformning av platta på mark</u> Ett kapillärbrytande skikt ska anordnas under betongplattan. Om plattan enbart isoleras på sin ovansida gäller följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> • väl tvättad singel eller makadam läggs med en tjocklek av minst 0,30 m. • vid otvättat material måste den kapillära stighöjden deklarerars. <p>Om skiktet samtidigt ska vara dränerande måste skittjockleken ökas med 0,05-0,10 m beroende på dräneringsförhållandena. Ett tjockare skikt bör väljas under källargolv än under golv på mark. Betongytan ska rengöras mycket noggrant innan golvet färdigställs och sandavjämning får ej användas. Vid utformning av fuktskyddet i övrigt se Grus- och makadamföreningens information.</p>
<p><u>Källarväggar</u> Fuktdimensionering ska göras och hänsyn ska tas till eventuella fuktillskott från underliggande konstruktioner som exempelvis bottenplattan. Vägghkonstruktionen ska utformas så att uttorkningsmöjligheter finns. Mögelbenäget material får endast användas i de delar av konstruktionen där den relativa fuktigheten bedöms vara lägre än 70 % under större delen av året och lägre än 90 % hela året.</p>
<p><u>Ytterväggar</u> Vindskyddet bakom skalmurar ska bestå av material som tål att bli utsatt för hög relativ fuktighet och som kan motstå mögelpåväxt samt rötsvampsangrepp.</p>
<p><u>Yttertak</u> Undertäckningen ska bestå av material som tål att bli utsatt för hög relativ fuktighet och som kan motstå mögelpåväxt eller annan mikrobiologisk aktivitet. Vid osäkerhet tas prov för mykologisk analys.</p>
<p><u>Vindsbjälklag</u> Vindavledare eller andra typer av avstängare får ej vara av fukt känsligt eller icke formbeständigt material. Vid lösfallnadsisolering ska avstängarens överkant ligga minst 0,5 m över färdigblåst yta vid takfoten. Om avståndet till underlagstaket är mindre än 0,5 m ska avstängaren kompletteras med en vindavledare som leder luften upp efter takfallet.</p>
<p><u>Kök</u> Läckagevatten från vitvaror ska förhindras att tränga in i vägg- och golvkonstruktion. Läckagevatten ska ledas ut på synlig golvytta oavsett golvbeläggning. Rör genomföringar i tätskikt i golv/vägg ska tätas mot underlaget. Vid genomföring i vägg utan tätskikt ska det säkerställas att läckage från installationer i diskbänksskåp inte leds in i vägg längs rören. Diskbänksskåp ska i sin helhet vara inspekterbart.</p>
<p><u>Våtrum och VA-system</u> Golvbrunnar ska vara enkelt åtkomliga för rensning. Vid sättningskänslig mark ska rörelsemöjligheter säkerställas för tappvatten och avlopp vid övergång mellan byggnad och mark.</p>

Tabell 22 redovisar de krav som P-märkningen ställer på fuktsäkeringen utöver BBR 94: s krav (SP, 1993).

Sammanfattningsvis finns följande skillnader i krav på innemiljön mellan icke P-märkta och P-märkta småhus:

- det ställs något högre krav på det termiska klimatet i de P-märkta småhusen.
- i stort sett ställs det samma krav på luftkvaliteten i P-märkta som i icke P-märkta småhus. Skillnaden är att det i P-märkta småhus ställs krav på luftutbyteseffektiviteten.
- det ställs något högre krav på ljudmiljön inne och på uteplatsen utanför de P-märkta småhusen.
- det ställs några fler specificerade krav på belysningen i de P-märkta småhusen.
- för de icke P-märkta småhusen ställs funktionsrelaterade krav avseende utformning av tak, väggar, grunder, våtrum samt genomföringar och anslutningar i BBR 94. Funktionskraven ska sedan tolkas av entreprenören i de bygghandlingar som tas fram. P-märkningen har valt att vara mer specifik och i förväg tolka och beskriva hur entreprenören, i detta fall småhusleverantören, ska hantera fuktsäkring vid projektering och produktion av de P-märkta småhusen.

Sammanfattningsvis ställs det något högre krav på de P-märkta småhusen än de icke P-märkta.

3.6.2 Krav på kontroll av produktkvaliteten

De P-märkta småhusen är uppdelade i två grupper:

- 1) Kvalitetssäkrade, med det menas P-märkta småhus vars produktkvalitet är säkrad med specifika styrverktyg.
- 2) Kvalitetssäkrade och kvalitetsuppföljda, med det menas de P-märkta småhus vars produktkvalitet säkrats med styrverktyg och som följts upp i färdig byggnad. Kvalitetsuppföljningen görs i 5 % av leverantörens aktuella årsvolymen P-märkta småhus som slumpats fram. Uppföljningen innebär att småhusen undersöks och kontrollmäts på plats enligt framtagna checklistor (vilket är nämnt i avsnitt 3.5.).

Utöver inomhusmiljökraven är P-märkningen försedd med styrverktyg för egenkontroll. SP bevakar att egenkontrollen fungerar tillfredsställande genom exempelvis kontrollbesök på fabriken och kontroll av färdigställda P-märkta småhus, kvalitetsuppföljningen. Boende i de P-märkta småhusen får även en pärm om hur de ska sköta sitt småhus. Kvalitetsuppföljningen i de P-märkta småhusen kan påverka den boendes upplevelse av inomhusmiljön. Därför är analysen av fallstudiens enkätresultat kontrollerad för detta.

De icke P-märkta småhusens produktkvalitet säkras genom egenkontroll enligt de planer som leverantören tar fram. För att ytterligare uppnå avsedd produktkvalitet samt rätta till brukarupplevda fel efter inflyttning finns servicetekniker tillgänglig en viss tid, s.k. kvalitetskorrigering. Kvalitetskorrigeringen innebär exempelvis injustering av system eller åtgärdande av enkla skador på ytskikten. Serviceteknikern är även behjälplig med information om huset och dess system. Alla boende får en pärm om sitt småhus. Vidare genomförs en undersökning av hur nöjda de boende är med sitt nya boende, inflyttande samt skötsel och underhåll. Syftet med undersökningen är att mäta kundnöjdheten med det nya boendet och leverantörens agerande under köpprocessen.

Sammanfattningsvis finns det skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus avseende krav på säkring och uppföljning av produktkvaliteten. De P-märkta småhusens produktkvalitet styrs och säkras av ett tredjepartscertifierat kvalitetsmärkningssystem för inomhusmiljön för att garantera en fastställd miniminivå på produktkvaliteten. De icke P-märkta småhusens produktkvalitet styrs av ett certifierat kvalitetssystem som inte direkt styr inomhusmiljön. Kraven och säkringen av de färdiga småhusens inomhusmiljö åligger respektive projekt och därmed är produktkvaliteten projektberoende.

Fördelen med de icke P-märkta småhusen är att leverantören tillhandahåller en möjlighet till ”sista minuten” korrigering och mäter hur nöjd den boende är med det nya boendet. Skillnaden mellan P-märkta och icke P-märkta småhus utgör själva grunden för test av hypotesen.

3.7 Metod för att mäta de boendes upplevelse av innemiljön

Enkäten syftar till att fånga, och därmed mäta, de boendes upplevelse av innemiljön. Vid val av enkät är följande beaktat:

1. att frågorna är validerade och har en hög reliabilitet. Validiteten innebär att frågorna ska mäta det som är avsett att mätas. Reliabiliteten innebär att enkäten ger samma mätresultat vid en upprepad undersökning (Engvall, 2003) (Engvall et al., 2003).
2. att enkäten mäter upplevelsen av det termiska klimatet, luftkvaliteten samt ljud- och ljusmiljön.
3. enkäten innehåller frågor om brukarens allergiska besvär. Det är viktigt att få reda på om brukarna lider av allergiska sjukdomar eftersom de i så fall är känsligare för en sämre innemiljö och därför kan de förväntas rapportera en högre förekomst av hud- och slemhinnesymtom jämfört med icke allergiker (Andersson, 1998) (Norlén och Andersson, 1993).
4. att enkäten fångar brukarbeteendet. Den kan ha betydelse för hur väl produktkvaliteten har kunnat bibehållas.

Det finns huvudsakligen två enkäter i Sverige idag som är aktuella utifrån ovan ställda punkter.

En är den s.k. MM-enkäten från Yrkes- och Miljömedicinska kliniken vid Universitetssjukhuset i Örebro (Andersson, 1998). MM står för Miljömedicin. Det finns olika versioner av enkäten inriktade på bostäder, kontor, skolor och daghem. Huvudsakligen behandlar enkäten:

- miljöfaktorer och en eventuell relation till upplevelse av hälso- och/eller komfortproblem.
- bakgrundsfrågor om exempelvis rökning och allergi.
- den boendes upplevelse av byggnaden med avseende på temperaturförhållanden, bullersituation samt luftkvalitet.

Validiteten av specifika frågor har testats mot läkarutlåtande som resulterat i acceptabla överensstämmelser med frågor rörande slemhinneirritationer.

Överensstämmelsen för generella symtom såsom trötthet och huvudvärk är däremot lägre än för slemhinneirritationer (Andersson och Stridh, 1992).

Validiteten av bakgrundsfaktorer visade däremot hög korrelation. Reliabiliteten av frågor rörande rökning, miljöfaktorer och symtom är acceptabel (Andersson et al., 1993). Styrkan med enkäten är att den är kort, lättöverskådlig och snabb att fylla i. Nackdelen är att den har en mindre detaljeringsgrad avseende husets tekniska egenskaper och skötseln av husets ventilations- och värmesystem.

MM-enkäten är svår att komplettera med fler frågor då utrymmet är begränsat på existerande sidor. Vidare tas inte årstidsvariationerna med i frågorna.

Enkätresultaten redovisas i grafer, s.k. rosor.

Genom att analysera rosorna kan en första beskrivning fås av möjliga orsaker till problem med inomhusklimatet (Andersson et al., 1993).

Den andra enkäten är Stockholms inommiljöenkät (Stockholm Indoor Environment Questionnaire, SIEQ) (Engvall et al., 2003). Enkäten är inriktad på bostäder och finns i en version för flerfamiljshus och en för småhus. Enkäten innehåller frågor om brukarens upplevelse av inommiljön (luftkvalitet, termiskt klimat, ljud- och ljusförhållanden) samt hälsa (förekomst av slemhinnesymtom som ögon-, näs- och hudsymtom samt halsirritation och allmänsymtom som huvudvärk och trötthet) (Engvall, 2003). Enkäten är uppdelad i tre delar, besväradiagram över inommiljön, diagram med hälsobesvär och rangordning av inommiljöproblem. Frågorna om symtombeskrivningar och formuleringen av dessa frågor kommer i stort sett från MM-enkäten.

Enkätfrågorna behandlar	SIEQ	MM
<u>Byggnad:</u>		
Antal rum (yta)	●	●
Personbelastning	●	●
Fuktskada	●	●
Bostadens standard	●	●
Bostadens behov av drift och skötsel	●	
Planlösning	●	●
Renovering/Ombyggnad	●	
<u>Individ/Hushåll:</u>		
Kön	●	●
Ålder	●	●
Astma/Allergi	●	●
Tidigare boende	●	●
Trivsel	●	●
Rökvanor	●	●
Vädringsvanor	●	
Rengöringsvanor	●	
Hushållstyp	●	●
<u>Innemiljöområden:</u>		
Termiskt klimat	●	●
Luftkvalitet	●	●
Ljud	●	●
Ljus inklusive belysning	●	
<u>Hälsa:</u>		
SBS-symtom	●	●

Tabell 23 visar hur de två beskrivna enkäterna täcker in upplevelsen av inommiljön och bakgrundsfrågor rörande t.ex. den boendes allergistatus samt brukarbetende. MM står för Miljömedicinsk enkät och SIEQ för Stockholms inommiljöenkät.

En beskrivning av hur de två enkäternas frågor täcker in upplevelsen av innemiljön och visas i tabell 23.

I fallstudien är Stockholms innemiljöenkät använd då den:

- innehåller frågor om upplevelsen av de innemiljöområdena som är intressant för fallstudien.
- innehåller bakgrundsrelaterade frågor exempelvis om de boendes hälsa och tidigare boende samt frågor som fångar brukarbeteendet.
- finns i en version speciellt framtagen för småhus.
- lättare kan utökas med specifika frågor för fallstudien.

Stockholms innemiljöenkät finns i sin helhet som bilaga B.

4. UTVÄRDERING AV P-MÄRKTA SMÅHUS – EN FALLSTUDIE

Den ställda hypotesen i uppsatsens syfte är undersökt i en fallstudie. Hypotesen är att brukare av kvalitetsmärkta byggnader upplever inomhusmiljön som bättre än vad brukare av icke kvalitetsmärkta byggnader gör. För fallstudien innebär det att boende i P-märkta småhus ska uppleva sin inomhusmiljö som bättre än vad boende i icke P-märkta småhus gör.

4.1 Fallstudiens upplägg och genomförande

Fallstudien är en fall-kontroll studie och är utformad för att jämföra P-märkta med icke P-märkta småhus. Urvalet av småhus ska så långt som möjligt vara befriat från utfallspåverkande faktorer. Antalet småhus ska dessutom vara tillräckligt stort. Det som ska skilja småhusgrupperna åt på grupp-nivå är att de P-märkta småhusen är kvalitetsmärkta. Jämförelsen av småhusens produkt-kvalitet (slutresultat av kvalitetssystemet) är gjord genom att de boendes upplevelse av inomhusmiljön är jämförd.

4.2.1 Urval av småhus

En småhusleverantör av P-märkta småhus är först vald. De utvalda P-märkta småhusen bör representera samtliga småhus, d.v.s. berörda årsvolymer av den valda leverantörens P-märkta småhus. Det svåraste är att därefter välja ut matchande kontroller, d.v.s. icke P-märkta småhus. Skillnaden mellan de P-märkta och de icke P-märkta småhusen ska enbart ligga i att kvalitetssystemet för de icke P-märkta småhusen inte styr och ”märker” småhusens inomhusmiljö. För fallstudien är det viktigt att småhusen är jämförbara på grupp-nivå. Urvalet är genomfört med hänsyn till faktorer som i tidigare studier påverkat resultatet (Engvall et al., 2003) (Andersson et al., 1991) (Emenius, 2003).

Urvalet har beaktat:

- byggnadsår.
- ägandeform.
- grundkonstruktion.
- ventilationssystem.
- utomhusklimat, d.v.s. var småhusen är uppförda geografiskt.
- tidigare missnöjesrelationer med småhusleverantör.
- statistiska krav på hur många småhus som bör ingå i fallstudien.

Motiven till urvalskriterierna är presenterade nedan. Resultatet av matchningen, d.v.s. hur småhusgrupperna matchar varandra återfinns i avsnitt 4.1.7.

Byggnadsålder

Byggnadsålder har haft högt förklaringsvärde till överfrekvenser av hälsobesvär i byggnader (Fyrhake et al., 1998) (Emenius, 2003). Med byggnadsålder avses den tidsperiod då byggnaden är färdigställd och inflyttningsklar. En snäv tidsperiod på två år är vald och majoriteten av småhusen är byggda under åren 1999 och 2000. Under dessa år är endast 22 P-märkta småhus kvalitetsuppföljda. För att kunna analysera kvalitetsuppföljningen i fallstudien är en länge byggnadsperiod vald för dem. Under åren 1995 till 2000 är 69 P-märkta småhus kvalitetsuppföljda vilket får anses som en bättre utgångspunkt.

Ägandeform

Boende i småhus uppger mindre andelar med komfort- och hälsobesvär än vad boende i flerbostadshus gör (Andersson et al., 1991) (Engvall och Norrby, 1992). Ägandeformen är troligen ett sammansatt mått på den boendes sociala status och skötsel av byggnaden (Fyrhake et al., 1998). För att minimera ägandeformens påverkan vore det bäst att fallstudiens småhus är upplåtna med samma ägandeform. Alla P-märkta småhus är upplåtna med eget ägande. I gruppen icke P-märkta småhus ingick däremot från början endast 26 småhus med eget ägande och 307 bostadsrätter. Eftersom 26 småhus med eget ägande är för få ur ett statistiskt perspektiv exkluderades dessa från fallstudien. Gruppen icke P-märkta småhus består därför enbart av bostadsrätter.

Grundkonstruktion

Grundkonstruktionen har haft högt förklaringsvärde till överfrekvenser av hälsobesvär i byggnader (Emenius, 2003) (Bornehag et al., 2002). Småhusens grundkonstruktion är därför beaktat i fallstudien.

Ventilationssystem

Ventilationssystem har haft högt förklaringsvärde till hälsobesvär i byggnader (Engvall, 2003) (Fyrhake et al., 1998) (Bornehag et al., 2002). I fallstudien är därför småhusets ventilationssystem beaktat.

Utomhusklimat

Utomhusklimatet kan påverka inomhusmiljön, exempelvis det termiska klimatet. En geografisk begränsning är därför vald. I fallstudien ingår småhus som är uppförda från Uppsala och söderut i Sverige.

Tidigare missnöjesrelation med leverantör

Eventuella meningsskiljaktigheter mellan småhusköpare och småhusleverantör kan påverka den boendes upplevelse av småhusets inomhusmiljö. Småhusen där reklameringsärenden pågick eller hade pågått är exkluderade av småhusleverantörerna innan urvalet gjordes.

Boendeurval

I fallstudiens småhus bor den ursprungliga köparen kvar. Endast en köpare från varje hushåll besvarar enkäten, för att inte större hushåll ska överrepresentera och snedvrider resultatet. I det fall både en man och kvinna står som köpare är varannan gång mannen och varannan gång kvinnan slumpmässigt vald. Anledningen är att kvinnor och män rapporterar inomhusmiljö och ohälsa olika (Andersson et al., 1991) (Andersson, 1998).

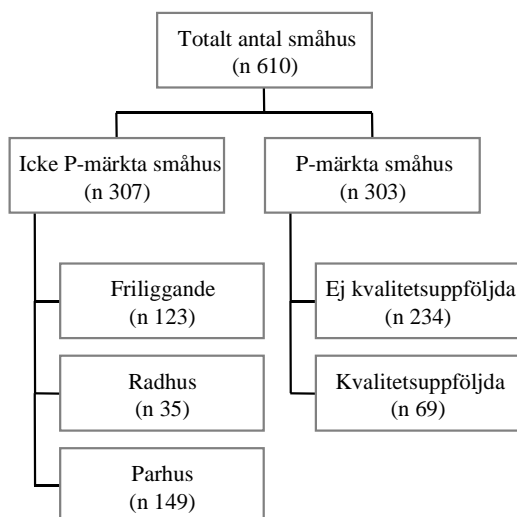
Urvalsstorlek

Tidigare småhusstudier visar att boende i småhus anger relativt låga besvärsvivåer för slemhinnebesvär. Andelarna i de nybyggda småhusen (1985-1990) i Stockholmsundersökningen ligger på 4-11 % och 3-6 % i Elib-studien (där de nyaste småhusen är byggda 1976-1988) (Engvall och Norrby, 1992). För komfortbesvär är nivåerna högre. För att statistiskt kunna säkerställa eventuella skillnader mellan småhusgrupperna bör de från början bestå av vardera cirka 300 småhus. En svarsprocent på 75 % innebär 225 svar vilket bör räcka för att få ett konfidensintervall på 95 % vid besvärandelar under 10 %. Om grupperna undersöks närmare efter någon specifik faktor som t.ex. hustyp, måste undergrupperna bestå av minst 30 småhus. Beräkning av urvalsstorlek är gjord av Karin Engvall vid Yrkes- och Miljömedicin på Uppsala Akademiska sjukhus.

4.1.2 Slutligt urval av småhus

Fallstudien omfattar totalt 610 småhus vilka nedan delas upp i huvud- och undergrupper, (se figur 1):

- 303 friliggande P-märkta småhus levererade av småhusleverantör A och upplåtna med eget ägande. Undergrupperna består av:
 - 234 småhus slumpmässigt dragna med hjälp av slumpvalstabell från den berörda leverantörens årsvolym av P-märkta småhus under åren 1999 och 2000, vilket uppgår till 432 P-märkta småhus (Blom, 1970). Anledningen till att inte alla 432 P-märkta småhus från åren 1999 och 2000 är med är att grupperna av P-märkta och icke P-märkta vardera ska bestå av cirka 300 småhus.
 - 69 kvalitetsuppföljda P-märkta småhus. Detta är alla småhus som är kvalitetsuppföljda hos den aktuella leverantören under åren 1996 till 2000.
- 307 icke P-märkta småhus levererade av småhusleverantör B och upplåtna med bostadsrätt, d.v.s. en totalundersökning av alla icke P-märkta bostadsrätts småhus från leverantören under åren 1999 och 2000. Undergrupperna består av:
 - 123 friliggande småhus.
 - 35 radhus.
 - 149 parhus.



Figur 1 visar fallstudiens P-märkta och icke P-märkta småhus. De icke P-märkta småhusen är uppdelade efter hustyp och de P-märkta småhusen är uppdelade efter om kvalitetsuppföljning i färdigt småhus är gjord. Med par- och radhus avses här en bostad (lägenhet) i ett parhus eller en bostad i en radhuslänga.

Fallstudien jämför alla producerade icke P-märkta småhus (bostadsrätt) som är byggda under 1999 och 2000 med slumpmässigt utvalda ej kvalitetsuppföljda P-märkta småhus från leverantörens årsvolym av P-märkta småhus (1999-2000) samt alla kvalitetsuppföljda P-märkta småhus som är byggda under åren 1996 till 2000. Det slumpmässiga urvalet är en avbild i miniatyr av årsvolymen av leverantörens producerade P-märkta småhus (Ejlertsson, 1992). Det slumpmässiga urvalet medför att systematiska fel kan minskas.

4.1.3 Enkätformulär

Stockholms inomhusmiljöenkät är utökad med ett antal specialfrågor om skötsel och underhåll av småhuset. Den utökade enkäten är testad genom intervju med två boende i P-märkta småhus. Enkäten är postad till alla boende i fallstudiens småhus och försedd med en identifikation, ett följebrev (se bilaga B) samt ett portofritt svarskuvert. Den boende svarar skriftligt och returnerar sedan enkäten.

4.1.4 Datainsamlingstid

De boendes upplevelse av småhusens inomhusmiljö är registrerad vid ett tillfälle. Alla boende har bott i småhusen i minst ett år och har då hunnit med att uppleva småhusets inomhusmiljö under alla årstider. Enkätundersökningen är genomförd under mars och april 2002.

4.1.5 Statistikbearbetning

Den statistiska databearbetningen är utförd av Christina Norrby vid Stockholm Stads Utrednings- och Statistikkontor (USK). Analyserna är gjorda i statistikprogrammet Statistical Analysis System (SAS) och med hjälp av dess statistiska hjälpverktyg. Signifikansberäkningen är gjort med ett T-test och med ett 95 % konfidensintervall (CI 95 %). T-test används vid signifikans prövning (statistisk hypotesprövning) och fördelen är att det kan användas för små urval och när populationsstandardavvikelse är okänd och skattad med hjälp av urvalsstandardavvikelsen. Formel för T-test finns i ekvation 1. Resultatet är därefter bearbetat och presenterat i text och diagram.

$$T\text{-test} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{x + y}{n_1 + n_2} \cdot \left(1 - \frac{x + y}{n_1 + n_2}\right) \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Ekvation 1 visar formeln för T-test. n1 och n2 står för antalet boende i analysgrupp 1 och 2, p1 och p2 för andel besvarade boende i analysgrupperna, x och y för antalet besvarade boende i analysgrupperna.

4.1.6 Matchning av småhusen

Urvalet av småhusen är gjort så att grupperna så långt som möjligt ska vara lika varandra på gruppnivå, bortsett från P-märkningen. I matchningen följs urvalskriterierna upp och småhusen jämförs byggtekniskt med varandra.

Matchningen tar hänsyn till:

- hustyp (utgångspunkt i val av leverantörer och småhus).
- ventilationssystem (urvalskriterium).
- värmesystem.
- grundkonstruktion (urvalskriterium).
- singel- eller gruppbebyggelse.
- antal våningsplan.
- byggnadsteknik (utgångspunkt i val av leverantörer och småhus).
- produktion (utgångspunkt i val av leverantörer och småhus).

När småhusen inte matchar varandra bör skillnaden beaktas i analysen av enkätresultatet eftersom detta kan störa enkätresultatet. Det kan finnas individuella skillnader mellan småhusen och därför är det viktigt att enkätresultatet tolkas på gruppnivå och inte på småhusnivå.

Hustyp

Alla P-märkta småhus är friliggande. De icke P-märkta småhusen är av tre olika hustyper, varav flest parhus. Frågan är om systemet för de icke P-märkta småhusen fungerar lika väl oavsett hustyp. De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar inte varandra med avseende på hustyp.

Ventilationssystem

Nästan alla småhus (99 %) har ett mekaniskt frånluftssystem. I endast 1 % av de P-märkta småhusen finns ett mekaniskt till- och frånluftssystem. De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar således varandra med avseende på ventilationssystemet. En del småhus har även en värmepump som återvinner värmen från frånluften till uppvärmningen av varmvattnet. I nästan alla P-märkta småhus finns det en värmepump (98 %), medan det är mindre vanligt i de icke P-märkta småhusen (13 %). När det gäller förekomsten av värmepump matchar således inte de P-märkta och icke P-märkta småhusen varandra.

Värmesystem

Småhusen har golv- eller radiatorvärme på bottenvåning. Radiatorvärmen kan vara såväl vattenburen som direktverkande el. I alla småhus byggda i mer än en våning finns alltid radiatorvärme på det övre planet. I 44 % av de P-märkta småhusen finns golvvärme på markplanet jämfört med 72 % i de icke P-märkta småhusen. De P-märkta och de icke P-märkta matchar inte varandra med avseende på valt värmesystem.

Grundkonstruktion

Alla icke P-märkta småhus har platta på mark. Av de P-märkta småhusen har 83 % platta på mark, 14 % uteluftsventilerade kryppgrund och resterande 3 % har källare. Med källare avses i de flesta fallen bottenvåningen i ett souterränghus. De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar varandra i stort sett med avseende på vald grundkonstruktion. Det finns dock skillnader inom de P-märkta småhusen som kan påverka enkätresultatet.

Singel- eller gruppbebyggda småhus

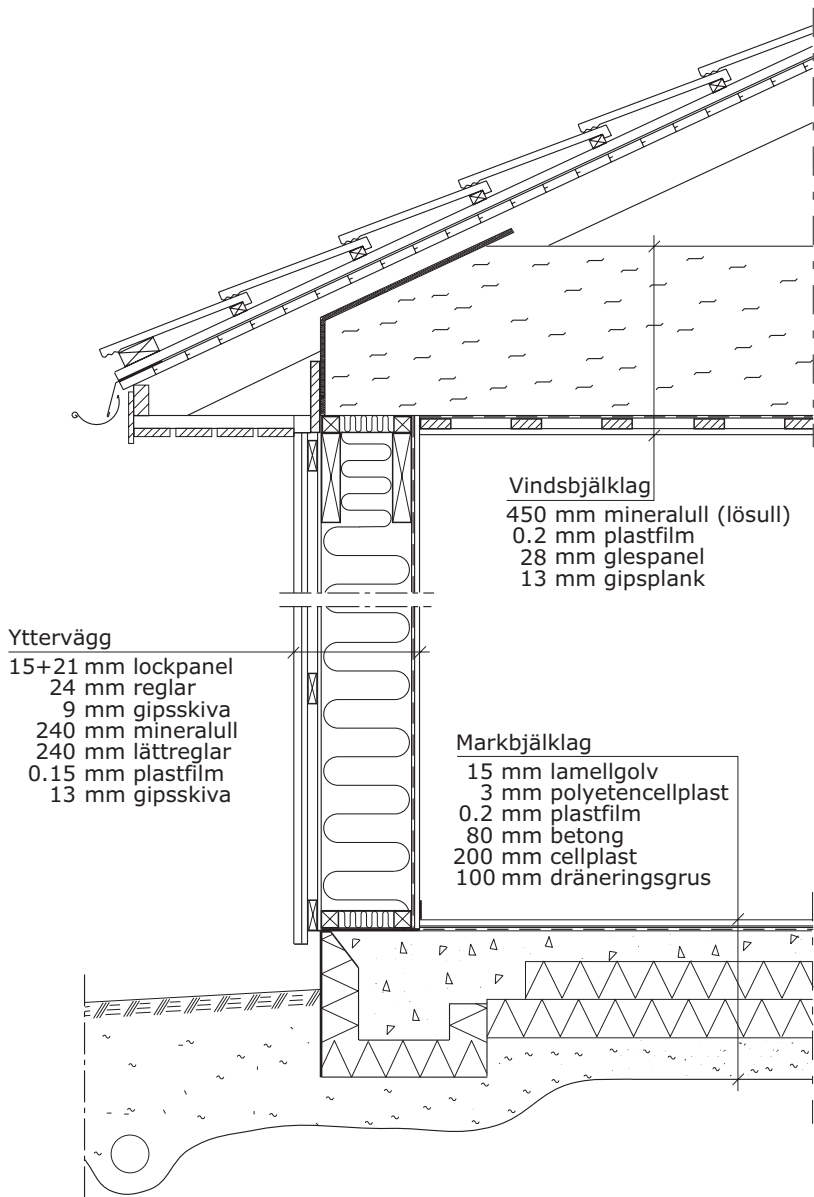
De P-märkta småhusen är byggda i singel- och/eller gruppbebyggelse och säljs oftast styckevis till enskilda köpare. Småhusen är uppförda på en tomt som köparen införskaffat eller på en tomt som småhusleverantören säljer till köparen tillsammans med småhuset. De icke P-märkta småhusen är alltid uppförda i grupp och uppförda på en tomt som bostadsrättsföreningen förvärvat av leverantör B. De P-märkta och icke P-märkta småhusen matchar inte helt varandra med avseende på singel- eller gruppbebyggelse.

Antalet våningsplan

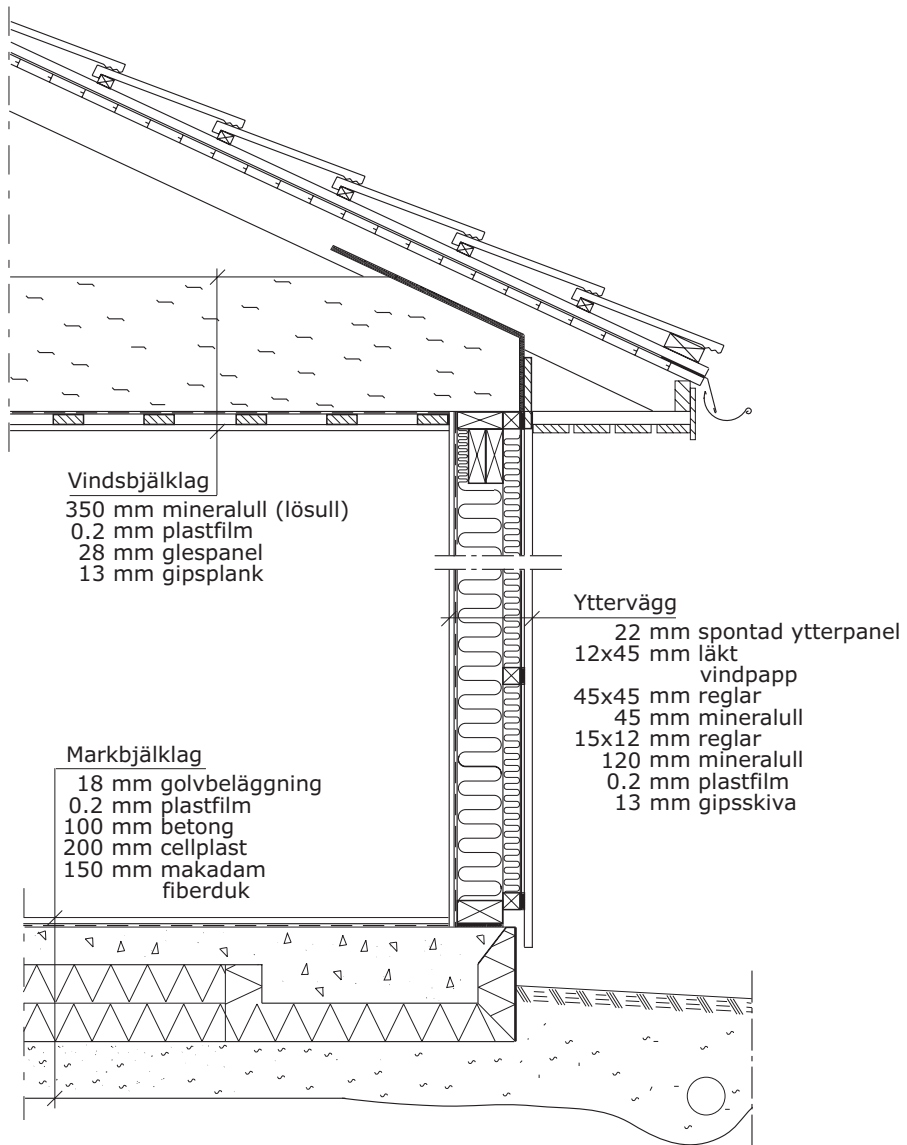
De P-märkta småhusen är byggda i 1, 1½ och 2 plan där 51 % av småhusen är byggda i mer än en våning. De icke P-märkta småhusen är alltid byggda i mer än ett plan. De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar inte helt varandra med avseende på antalet våningsplan.

Byggnadsteknik

Som framgår av figur 2 och 3 är konstruktionslösningarna för de P-märkta och icke P-märkta småhusen likartade. Det som kan skilja är exempelvis utformningen av stomkompletteringar som fönster och dörrar, utförandet av anslutningar och genomföringar i olika konstruktionsdelar, samt andra specifika detaljlösningar med avseende på fuktskydd och lufttäthet. Det finns en stor generell skillnad och det är isoleringstjockleken i yttervägg och i vindsbjälklag. Figur 2 är baserad på en systemritning från leverantören av de P-märkta småhusen. I figuren är platta på mark vald som grundkonstruktion men de P-märkta småhusen kan ha olika grundkonstruktionen.



Figur 2 visar en systemritning av ett P-märkt småbuss. De P-märkta småbussen kan ha platta på mark (som här), uteluftsventilerad kryppgrund, källare eller alternativt souterräng. Ritningen är inte en exakt detaljbild av hur de P-märkta småbussen är konstruerade.



Figur 3 visar en sammanställd ritning av ett icke P-märket småhus och med samma layout som ett P-märket småhus. Alla de icke P-märkta småhusen har platta på mark. Underlaget till ritningen kommer från ett projekt av gruppbyggda icke P-märkta småhus och är omritat från flera konstruktions- och arkitekturritningar. Ritningen är inte en exakt detaljbild över hur de icke P-märkta småhusen är konstruerade.

När det gäller isoleringstjockleken är den:

- 240 mm i de P-märkta småhusens yttervägg mot 165 mm i de icke P-märkta, d.v.s. en skillnad på 75 mm.
- 45 mm i de P-märkta småhusens vindsbjälklag mot 350 mm i icke P-märkta småhus, d.v.s. en skillnad på 100 mm.

För att bestämma hur mycket värme som flödar ut genom klimatskalet används U-värdet. Ju lägre U-värdet är desto mindre värmeförlust och desto bättre kan värmen behållas inomhus. I systemritningen till de P-märkta småhusens anges U-värden. U-värdena för de icke P-märkta småhusen kommer från samma projekt som ritningen i figur 3 och är använda som ett riktvärde för alla icke P-märkta småhus. De angivna U-värdena påverkas i det specifika småhuset av exempelvis vilken mark som markbjälklaget vilar på. U-värdena ges i tabell 24 där även referensvärden från byggnormen SBN 75 återfinns (Statens Planverk, 1975). Anledningen till att SBN 75 har valts som referens är att det är den sista byggregeln som anger specifika värden för varje byggnadsdel. Numera anges ett medel U-värde vägt för hela byggnaden.

	Markbjälklag	Yttervägg	Vindsbjälklag	Fönster	Dörr
P-märkt	0,19 (inre randfält) (oavsett golvvärme)	0,17	0,12	1,50	1,00
Icke P-märkt	0,16 (inre randfält) (oavsett golvvärme)	0,29	0,14	1,60	1,00
SBN 75	0,20	0,30	0,20	2,00	1,00

Tabell 24 redovisar genomsnittliga riktvärden för U-värden hos P-märkta och icke P-märkta småhus och respektive byggnadsdel k -värden från SBN 75 som referens. Angivna k -värden är för klimatzon 3 och 4.

De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar inte varandra med avseende isoleringstjocklek i yttervägg och vindsbjälklag, vilket resulterar i olika U-värden.

Produktion

Alla P-märkta småhus är tillverkade i en fabrik. Flertalet av de icke P-märkta småhusen är till största del tillverkade i en provisorisk fältfabrik. Det optimala, ur matchningssynpunkt, är att alla småhusen är tillverkade i en fabrik. Fördelen med en fältfabrik är att den är väderskyddad och mer jämförbar med en vanlig fabrik än vad en byggarbetsplats är. Småhusen kan monteras på en dag vid optimala förhållanden, d.v.s. få tillräckligt fuktskydd i form av exempelvis tak. Villkoret för de icke P-märkta är att de då ska monteras lägenhetsvis. De P-märkta småhusen är ofta uppförda som generalentreprenad, till skillnad från de icke P-märkta småhusen som alla är uppförda som totalentreprenad.

De prefabricerade elementen för småhusen är:

- | | |
|--------------|--|
| Icke P-märkt | <ul style="list-style-type: none">• yttervägg förutom invändig gips och plastfilm.• bärande innervägg med enbart regelstommen.• lägenhetsavskiljande vägg förutom gips.• mellanbjälklag förutom gips (VVS-installationer är inlagda i bjälklaget).• yttertak inklusive vindsbjälklag förutom takpannor, plastfilm, lösullsisolering, glespanel och gips. |
| P-märkt | <ul style="list-style-type: none">• yttervägg.• bärande innervägg enbart regelstommen.• mellanbjälklag förutom gips (VVS-installationer är inlagda i bjälklaget).• yttertak förutom lösullsisolering, vindskivor och takpannor. |

Den viktigaste skillnaden mellan småhusen gäller graden av och kvaliteten på leverantörens egenkontroll under projektering och produktion. För de P-märkta småhusen föreskriver P-märkningen att projektering, tillverkning i fabrik samt montering av småhusen på byggsplatsen ska kontrolleras enligt fastlagda rutiner och metoder, d.v.s. en fastlagd egenkontrollsnivå. Nivån och kvaliteten på egenkontrollen hos leverantören av de icke P-märkta småhusen är projektberoende.

De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar varandra:

- i stort sett med avseende på monterings- och prefabriceringsgrad.
- någorlunda med avseende på tillverkningsplats.
- eventuellt med avseende på entreprenadform.

De P-märkta och de icke P-märkta småhusen matchar inte varandra med avseende på byggsplatskontroll vilket ligger i fallstudiens frågeställning.

4.1.7 Resultat av matchningen

Matchningen av de P-märkta och de icke P-märkta småhusen är gjord utifrån hustyp, ventilations- och värmesystem, grundkonstruktion, om småhusen är byggda i singel- eller gruppbebyggelse, hur många våningar som småhusen är byggda i, byggnadsteknik, samt produktion.

Slutsatsen av matchningen är att de P-märkta och de icke P-märkta småhusen inte matchar varandra helt med avseende på:

- hustyp.
- förekomst av värmepump.
- värmesystem.
- om småhusen är byggda i singel- eller gruppbebyggelse.
- antalet våningsplan.
- isoleringstjockleken i yttervägg och vindsbjälklag.
- byggplatskontroll (skillnaden ligger i valt kvalitetssystem).

4.2 Analys av skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus

Svarsfrekvensen är 75 % på den genomförda enkätundersökningen. Tabell 25 visar hur många av de boende som svarat på den utskickade enkäten. Bortfallet kan ha berott på att de boende har flyttat, fel eller ofullständig adress från småhusleverantör, urvalsfel eller att de boende inte velat svara.

Resultat	P-märkt Kval.	P-märkt Ej Kval.	Icke P-märkt Friliggande	Icke P-märkt Parhus	Icke P-märkt Radhus	Summa
Svar	54	174	91	111	27	457
Ej svar	15	60	32	38	8	153
Summa	69	234	123	149	35	610
Svarsfrekvens	78 %	74 %	74 %	74 %	77 %	75 %

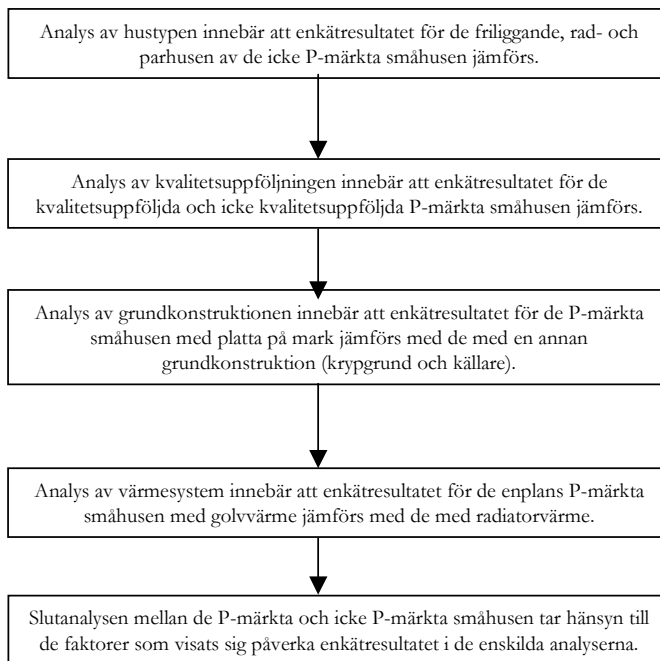
Tabell 25 visar hur många av de boende i de utvalda småhusen som svarat på den utskickade enkäten. Kval. står för kvalitetsuppföljt.

I urvalet och matchningen framkommer att småhusen inte matchar varandra helt. Byggtekniska faktorer har i tidigare studier visats sig påverka utfallet och analysen av enkätresultatet bör därför kontrolleras för dessa. De viktigaste utfallspåverkande faktorerna är analyserade var för sig och de är:

- hustypen av de icke P-märkta småhusen, se avsnitt 4.2.1.
- kvalitetsuppföljningen av de P-märkta småhusen, se avsnitt 4.2.2.
- grundkonstruktionen hos de P-märkta småhusen, se avsnitt 4.2.3.
- värmesystemen hos de enplans P-märkta småhusen, se avsnitt 4.2.4.

Slutjämförelsen (slutanalys) mellan de P-märkta och de icke P-märkta småhusen finns i resultatavsnittet 5. Analysordningen kan ses översiktligt i figur 4.

Den enda matchningsfaktor som inte är kontrollerad direkt för i analysen är antalet våningar. Antalet våningar beaktas istället i slutanalysen i avsnitt 5.



Figur 4 redovisar vilka analyser som är gjorda i avsnitt 4.2 och vilka byggtekniska utfallspåverkande faktorer som är undersökta och kontrollerade.

Stockholms inomhusmiljöenkät använder sig av typdiagram för att översiktligt redovisa hur de boende har angett att de upplever inomhusmiljö komfort- och hälsomässigt. Typdiagrammen är baserade på ett visst antal frågor i enkäten.

Typdiagrammet för ”Termiskt klimat” är baserat på frågorna:

<u>Nr</u>	<u>Frågeformulering</u>	<u>Förkortning i typdiagram</u>
2	<i>Tycker Du att det är för kallt eller för varmt i något rum i bostaden under vinterhalvåret</i>	Temperatur vintertid
4	<i>Besväras Du av att temperaturen varierar i bostaden beroende på temperaturförändringar utombus?</i>	Ojämn temperatur
5	<i>Tycker Du att husets uppvärmningssystem ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka temperaturen?</i>	Påverka värmen
6	<i>Tycker Du att Din bostad har kalla golv?</i>	Kalla golv
7	<i>Besväras Du av drag i Din bostad?</i>	Drag
8	<i>Hur tycker Du värmekomforten i stort sett är i Din bostad under vinterhalvåret?</i>	Värmekomfort vintertid

Typdiagrammet för ”Luftkvalitet” är baserat på frågorna:

<u>Nr</u>	<u>Frågeformulering</u>	<u>Förkortning i typdiagram</u>
10	<i>Besväras Du av följande olägenheter i Din bostad? Markera hur ofta Du besväras av - Eget matos som sprids i huset? - Torr luft? - Svårighet att få tvätt/fuktiga handdukar torra i bad/duschrum? - Kondens på insidan/mellan/utsidan av fönster?</i>	Matos Torr luft Fukt ¹ Kondens
11	<i>Känner Du någon av följande lukter i Din bostad? (lukterna är stickande, mögel, instängd och/eller unken)</i>	Lukter
12	<i>Hur tycker Du att luftkvaliteten i stort sett är i sov- och/eller vardagsrum samt bostaden som helhet?</i>	Luftkvalitet

Typdiagrammet för ”Ljud- och ljusmiljön” är baserat på frågorna:

<u>Nr</u>	<u>Frågeformulering</u>	<u>Förkortning i typdiagram</u>
22	<i>Tycker Du att det är för mycket ljud inne i huset eller är det ett tyst hus?</i>	Ljud
23	<i>Tycker Du att Din bostad är för ljus eller för mörk?</i>	Ljus

De boendes upplevda hälsobesvär redovisas i två typdiagram ”Hälsobesvär” och ”Hälsobesvär relaterade till bostaden”. Enligt Stockholms inomhusmiljöenkät är metoden att diagrammen endast baserad på de boende som besvarat frågan (internt bortfall frånräknas basen) och inte alla svarande. Borträkningen kan ge en diskrepans om bortfallet är för stort. Bortfallet redovisas i sin helhet i grundtabeller som inte är bifogade till uppsatsen. Bedömningen är att bortfallet inte är så stort och att det troligen inte haft så stor påverkan på redovisade andelar hälsobesvär i typdiagrammen ”Hälsobesvär” och ”Hälsobesvär relaterade till bostaden”, dock kan bortfallets betydelse inte skattas exakt. Det största bortfallet på fråga 19 avseende hälsobesvär finns hos boende i icke P-märkta parhus (7-10 %).

Typdiagrammet för ”Hälsobesvär” är baserat på frågan:

<u>Nr</u>	<u>Frågeformulering</u>	<u>Förkortning i typdiagram</u>
19	<i>Har Du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär? - klåda, sveda, irritation i ögonen - irriterad, täppt eller rinnande näsa? - besbet, halstorrhet? - hosta? - torr eller rodnande hud i ansiktet?</i>	Irriterade ögon Irriterad näsa Irriterad hals Hosta Hudbesvär

¹ Kommentar, fukt är ingen bra benämning på den frågan, borde kanske ändras till förslagsvis ”torktider”.

Typdiagrammet för ”Hälsobesvär relaterade till bostaden” är även det baserat på fråga 19 men då får den boende ta ställning om denne tror att hälsobesvären kan bero på bostaden².

De referensvärden som är använda kommer från en kartläggning av upplevd inomhusmiljö och hälsa i Stockholms småhusbestånd och enbart från undersökningens nyaste småhus som är byggda 1985 till 1990 (Engvall och Norrby, 1992). I uppsatsen benämns undersökningen som Stockholmsundersökningen.

De boende som bor i fallstudiens småhus tillhör ett hushåll, alternativt ensamt utgör. Diagram 1 och 2 redovisar de svarandes kön och hur deras hushåll är uppbyggda. Boende i de icke P-märkta småhusen är uppdelade efter hustyp, se diagram 1. Det finns skillnader mellan hustypsgrupperna som är intressant att notera. Boende i de P-märkta småhusena är uppdelade efter om småhuset är kvalitetsuppföljt, se diagram 2. Det finns inga större skillnader mellan hushållen i dessa hus. En intressant skillnad mellan P-märkt och icke P-märkt är att fler boende i de P-märkta inte röker och har barn (väldigt få ensamhushåll).

Beskrivning av hushållen i olika hustyper av icke P-märkta småhus

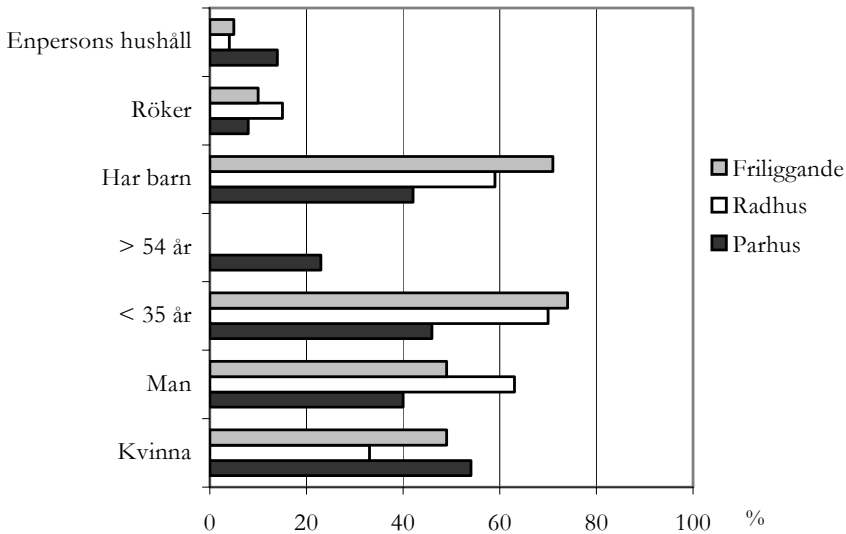


Diagram 1 visar hur hushållen i alla hustyper av icke P-märkta småhus varierar, andelar uttryckt i procent. Man/kvinna står för könet på den som besvarat enkäten. Diagrammet är baserat på 91 friliggande småhus, 27 radhus och 111 parhus.

² Kommentar. Frågan är hur tillförlitlig de boendes angivelse av hälsobesvär relaterade till bostaden är. Eftersom samband mellan inomhusmiljön och hälsobesvär är komplicerade att uttröna och kan vara svåra att uppskatta.

Beskrivning av hushållen i kvalitetsuppföljda och icke kvalitetsuppföljda P-märkta småbus

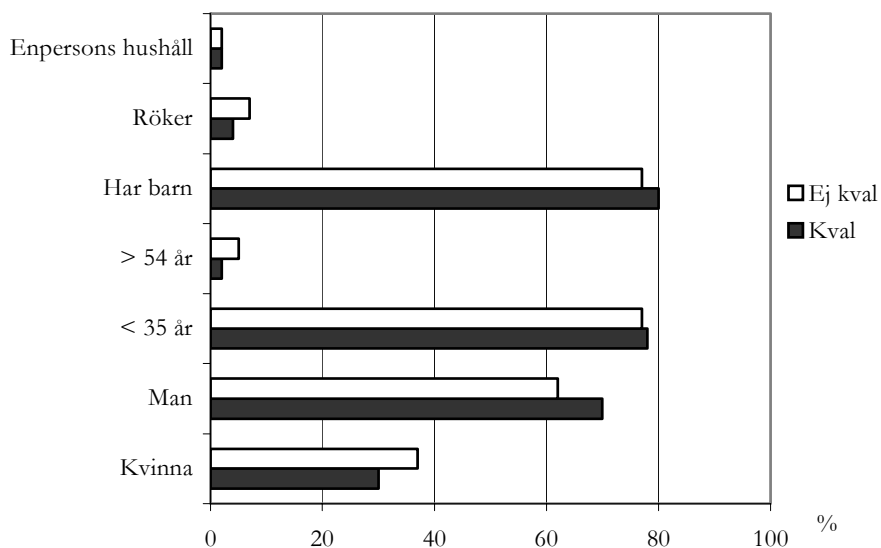


Diagram 2 visar hur hushållen i alla P-märkta småbus, andelar uttryckt i procent. Man/ kvinna står för könet på den som besvarat enkäten. Diagrammet är baserat på 54 kvalitetsuppföljda och 174 ej kvalitetsuppföljda P-märkta småbus. Ej kval står för icke kvalitetsuppföljd och Kval står för kvalitetsuppföljd.

4.2.1 Hustypens påverkan inom de icke P-märkta småhusen

De icke P-märkta småhusen finns som friliggande, rad- och parhus.

Enkätresultatet är kontrollerat för hustypen inom de icke P-märkta småhusen. En jämförelse är gjord mellan:

- 1) 91 friliggande icke P-märkta småhus.
- 2) 27 icke P-märkta radhus.
- 3) 111 icke P-märkta parhus.

Termiskt klimat

De största besvärerna med det termiska klimatet avser drag, kalla golv och temperaturen vintertid, se diagram 3. Signifikant fler boende i de friliggande småhusen upplever besvär med drag jämfört med boende i par- och radhus. Andelen boende som tycker att golven är kalla synes orimligt hög i radhusen, jämfört mot de andra hustyperna, och skillnaden är signifikant. Fler boende i de friliggande småhusen att temperaturen inomhus är för låg vintertid, jämfört med parhus och radhus men skillnaden är inte signifikant. Totalt sett är de flesta boende nöjda med värmekomforten vintertid, där boende i radhus är mest nöjda.

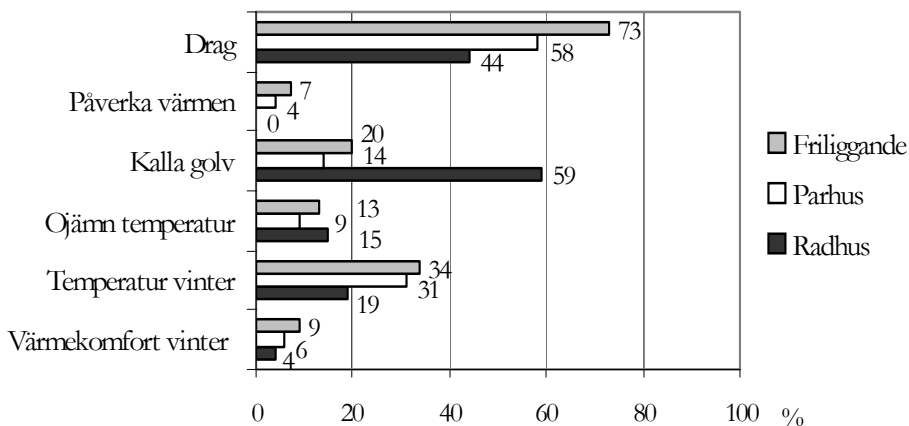


Diagram 3 redovisar andelen boende, uttryckt i %, i de olika hustyperna av icke P-märkta småhus som upplever besvär relaterade till det termiska klimatet.

Luftkvalitet

De största besvärerna med luftkvaliteten rör lukter, eget matos och fukt, se diagram 4. När det gäller lukter upplever de boende i radhusen mest besvär med både lukter och fukt och skillnaden mot parhus är signifikant. Var femte boende i parhusen upplever besvär med eget matos vilket är signifikant högre jämfört mot de friliggande småhusen. Totalt sett är de boende nöjda med luftkvaliteten i alla hustyper, endast 1 % i de friliggande småhusen är missnöjda.

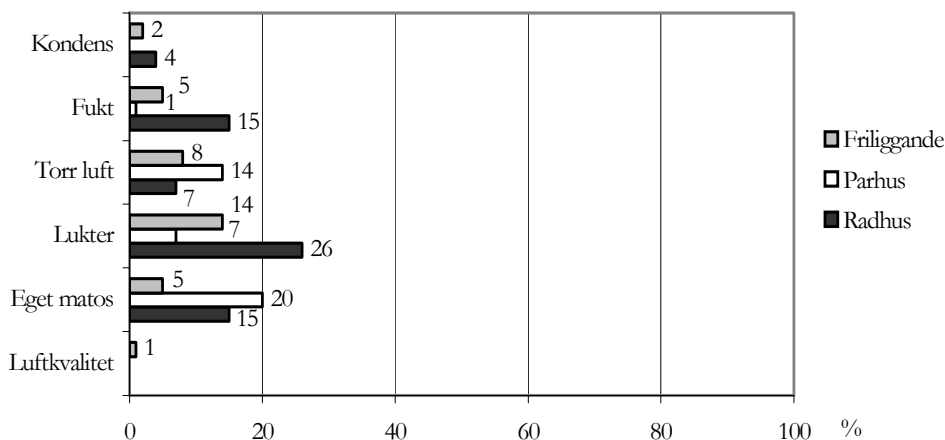


Diagram 4 redovisar andelen boende, uttryckt i %, i olika hustyperna av icke P-märkta småhus som upplever besvär relaterade till luftkvaliteten.

Ljud och ljus

De boende är på det hela taget nöjda med ljud- och ljusmiljön i sina småhus. Boende i friliggande småhus (5 %) upplever ljudmiljön som bäst, jämfört med parhus (14 %) och radhus (22 %) där flest boende är missnöjda. Ingen skillnad är dock signifikant. De boende upplever ljusmiljön ungefär lika (4-5 %) i alla tre hustyperna.

Hälsobesvär relaterade till småhuset

Totalt sett upplever de boende inga större andelar av hälsobesvär, enligt diagram 5, bortsett från att boende i radhusen upplever större besvär med hudbesvär och hosta. Besvärsskillnaden för hosta är signifikant mot boende i både par- och friliggande hus. För hudbesvär är endast skillnaden mot boende i de friliggande husen signifikant.

Besväras ofta/varje vecka

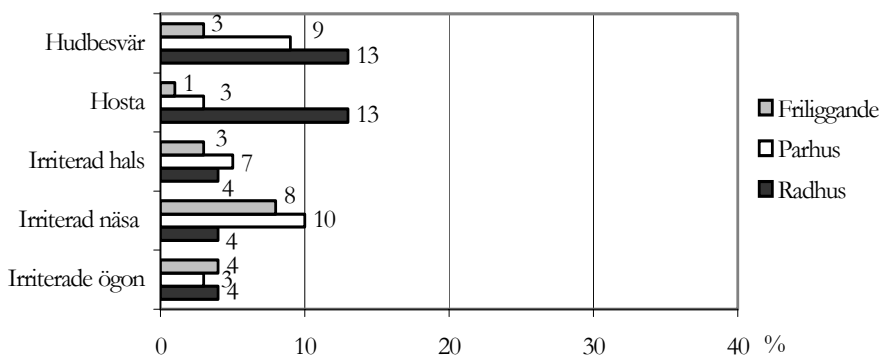


Diagram 5 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär i de icke P-märkta småhusen.

Få boende relaterar sina hälsobesvär till bostaden och det finns inga signifikanta skillnader mellan boende i de olika hustyperna, se diagram 6.

Besväras ofta och relaterar hälsobesvären till bostaden

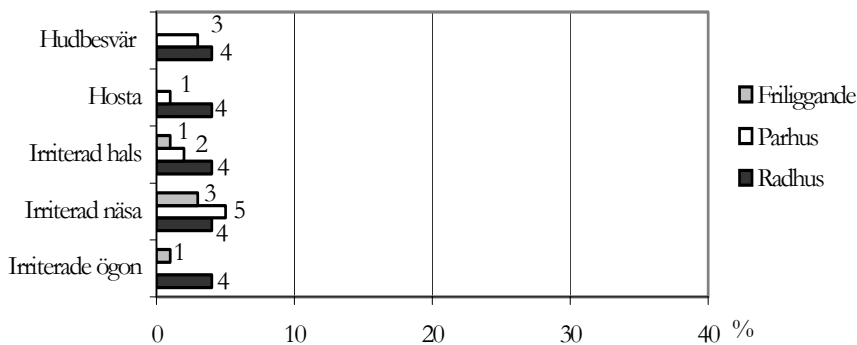


Diagram 6 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär som de relaterar till sitt icke P-märkta småhus.

Slutsats av analysen av hustypen inom de icke P-märkta småhusen

Boende i de friliggande småhusen och i parhusen upplever inomhusmiljön som bättre än vad boende i radhusen gör.

Slutsatsen är att det finns signifikanta komfortbesvärsskillnader mellan de olika hustyperna av icke P-märkta småhus. Hustypen påverkar därmed enkätresultatet. Alla de P-märkta småhusen är friliggande. För att renodla den fortsatta analysen kommer enbart de icke P-märkta friliggande småhusen att inkluderas eftersom de matchar bäst de P-märkta småhusen.

4.2.2 Kvalitetsuppföljningens påverkan inom de P-märkta småhusen

En kvalitetsuppföljning är gjord i 5 % av varje års producerade P-märkta småhus från berörd leverantör, enligt avsnitt 3.6.2. Enkätresultatet är kontrollerat för kvalitetsuppföljningens eventuella påverkan på de boende inom de P-märkta småhusen. En jämförelse är gjord mellan:

- 1) 54 kvalitetsuppföljda P-märkta småhus.
- 2) 174 ej kvalitetsuppföljda P-märkta småhus.

Termiskt klimat

När det gäller det termiska klimatet upplever fler boende i de icke kvalitetsuppföljda småhusen besvär med temperaturen vintertid och med drag. Fler boende i de kvalitetsuppföljda upplever däremot besvär med värmekomforten vintertid, ojämn temperatur och kalla golv. Ingen skillnad mellan grupperna är dock signifikant.

Luftkvalitet

Oavsett kvalitetsuppföljning eller ej är de boende på det hela taget nöjda med luftkvaliteten och ingen besvärsskillnad är signifikant.

Ljud och ljus

Något fler boende i de icke kvalitetsuppföljda P-märkta småhusen besväras av ljudmiljön (13 mot 6 %). När det gäller ljusmiljön är skillnaden minimal mellan grupperna och väldigt få upplever besvär med ljusmiljön. Ingen besvärsskillnad är signifikant för ljud- och ljusmiljön.

Hälsobesvär relaterade till småhuset

Andelen boende med allergi är större i de icke kvalitetsuppföljda småhusen än i de kvalitetsuppföljda (39 % respektive 23 %). Detta medför normalt högre besvärsfrekvenser. Hälsobesvär är något vanligare i de icke kvalitetsuppföljda P-märkta småhusen och då speciellt irriterade ögon och näsa samt hosta och hudbesvär. Skillnaderna är dock inte signifikanta. Mycket få boende relaterar sina hälsobesvär till bostaden, 1-4 %, och ingen skillnad är signifikant.

Slutsats av analysen av kvalitetsuppföljningen av de P-märkta småhusen

Slutsatsen är att det inte finns någon signifikant skillnad mellan kvalitetsuppföljda eller icke kvalitetsuppföljda P-märkta småhus. Den fortsatta analysen kommer därför att inkludera alla P-märkta småhus.

4.2.3 Grundkonstruktionens påverkan inom de P-märkta småhusen

De P-märkta småhusen har olika grundkonstruktioner. Enkätresultatet är kontrollerat för vald grundkonstruktion inom de P-märkta småhusen. En jämförelse är gjord mellan:

- 1) 190 P-märkta småhus med platta på mark.
- 2) 38 P-märkta småhus med annan grundkonstruktion (krypgrund/källare).

Vid jämförelsen mellan grupperna bör det observeras att grupperna är mycket olika stora.

Termiskt klimat

De boende upplever främst besvär med innetemperaturen vintertid, kalla golv och drag, se diagram 7. Den enda skillnaden som är signifikant är att boende i P-märkta småhus med platta på mark upplever signifikant mindre besvär med kalla golv än boende i småhus med annan grundkonstruktion.

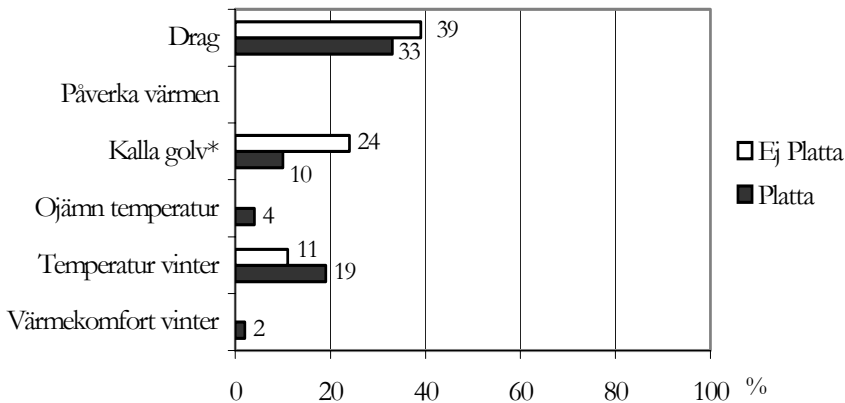


Diagram 7 redovisar andelen boende, uttryckt i %, i de P-märkta småhusen med platta på mark eller annan grundkonstruktion som upplever besvär relaterade till det termiska klimatet. Om besvärsskillnaden mellan grupperna är signifikant (95 % CI) anges detta som *.

Luftkvalitet

Några boende i småhus med platta på mark upplever besvär med eget matos, torr luft och lukter jämfört med småhus med annan grundkonstruktion där de boende endast anger att de besväras av lukter. Inga besvärsskillnader mellan grupperna är signifikanta. I alla småhus upplevs luftkvaliteten totalt sett som bra.

Ljud och ljus

En mindre andel boende i alla småhusen upplever att bostaden är ljudfylld oavsett grundkonstruktion (11 %).

Inga boende i P-märkta småhus med platta på mark upplever att bostaden är för mörk, vilket däremot några få boende (2 %) i småhusen med annan grundkonstruktion än platta på mark gör. Skillnaden är ej signifikant.

Hälsobesvär relaterade till småhuset

I de P-märkta småhusen med platta på mark har 37 % av de boende uppgett att de har eller har haft allergi av något slag vilket kan jämföras med 18 % i småhus med annan grundkonstruktion. Trots att allergiandelen är högre i småhusen med platta på mark existerar det inte någon signifikant skillnad avseende hälsobesvär mellan grupperna, se diagram 8.

I småhusen med platta på mark upplever få boende hälsobesvär. De besvär som finns är i fallande skala irriterad näsa, hud, ögon och hals. Bara 1 % uppger besvär med hosta. Ingen skillnad i hälsobesvär är signifikant mellan grupperna.

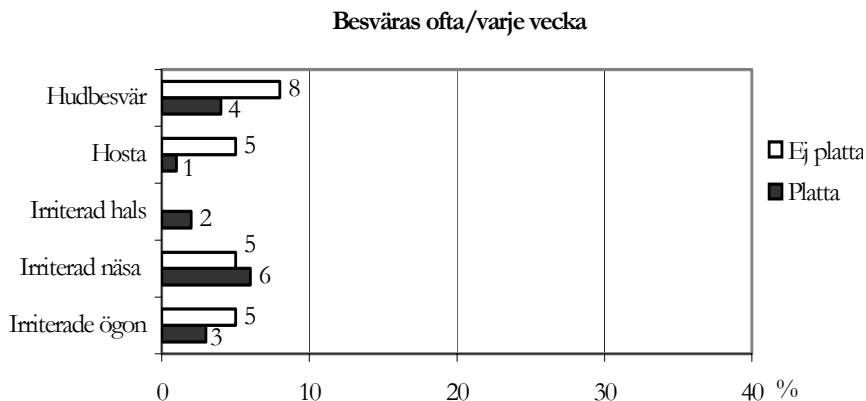


Diagram 8 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär i de P-märkta småhusen med platta på mark eller annan grundkonstruktion.

Endast ett fåtal av de boende i småhusen i de båda grupperna relaterar sina hälsobesvär till bostaden. Skillnader i hälsobesvär relaterade till bostaden mellan småhusgrupperna är liten och inte signifikant.

Slutsats av analysen av grundkonstruktionen hos de icke P-märkta småhusen

Slutsatsen är att boende i de P-märkta småhusen med platta på mark upplever signifikant färre besvär med kalla golv. Den fortsatta analysen kommer därför att enbart inkludera P-märkta småhus med platta på mark eftersom grundkonstruktionen påverkar enkätresultatet.

4.2.4 Värmesystemens påverkan inom de P-märkta småhusen

I de P-märkta småhusen finns golv- eller radiatorvärme på bottenvåningen. Skillnaden i värmesystem kan påverka de boendes upplevelse av inomhusmiljön. För att renodla analysen med avseende på valt värmesystem ingår enbart P-märkta enplanshus med platta på mark och golv- eller radiatorvärme i analysen.

Jämförelsen är gjord mellan:

- 1) 53 enplans P-märkta småhus med golvvärme.
- 2) 42 enplans P-märkta småhus med radiatorvärme.

Det som bör uppmärksammas är att grupperna är ganska små. Små grupper innebär att skillnader i angivna besvär måste vara stora för att vara signifikanta. Om besvärsskillnaderna inte är signifikanta kan skillnaden bero på slumpen.

Termiskt klimat

I båda grupperna upplever de boende främst besvär med drag och inomhustemperaturen vintertid, se diagram 9. Den tydligaste skillnaden är att inga boende i småhus med golvvärme upplever att golven är kalla, jämfört med 14 % hos boende med radiatorvärme. Skillnaden är dock inte signifikant eftersom underlaget troligen är för litet. Den andra skillnaden av intresse är att trots att inga boende med golvvärme upplever kalla golv så upplever de i högre grad besvär med drag än boende med radiatorvärme. Draget förknippas inte med golvet utan kommer från väggar, fönster och kanske även ventilationssystemets tilluftsdon. Dragskillnaden ska tolkas försiktigt eftersom skillnaden inte är signifikant.

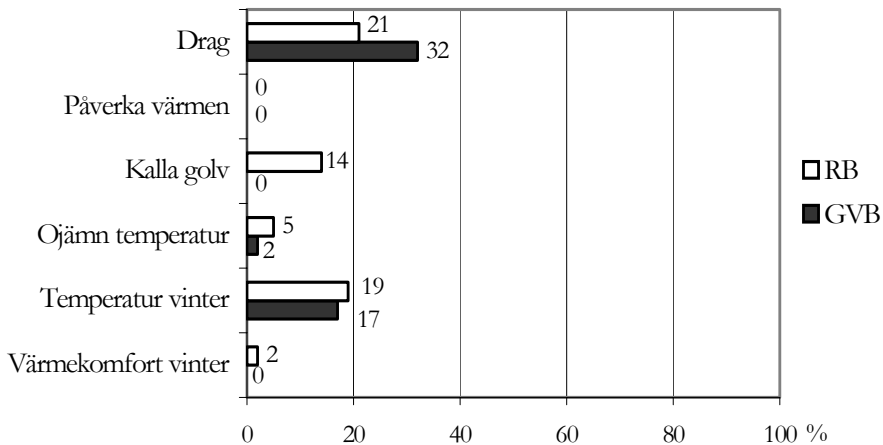


Diagram 9 redovisar andelen boende, uttryckt i %, i enplans P-märkta småhus med platta på mark med golvvärme (GVB) eller radiatorvärme (RB) som upplever besvär relaterade till det termiska klimatet.

Luftkvalitet

Boende i alla småhusen upplever luftkvaliteten som bra. Det finns väldigt små skillnader mellan grupperna. Ingen besvärsskillnad är signifikant.

Ljud och ljus

Några boende i småhusen upplever ljudmiljön som god.

Ljuskvaliteten upplevs även den som god, endast 2 % (motsvarar en boende) i småhusen med golvvärme är missnöjd. Ingen besvärsskillnad är signifikant.

Hälsobesvär relaterade till småhuset

Andelen allergiker är 42 % i småhus med golvvärme och 36 % i småhus med radiatorvärme. Skillnaden är inte stor. Hälsobesvär är något mer vanligt hos boende i småhus med radiatorvärme men ingen skillnad är signifikant, se diagram 10. Väldigt få boende relaterar sina hälsobesvär till bostaden och det finns inga signifikanta skillnader mellan grupperna.

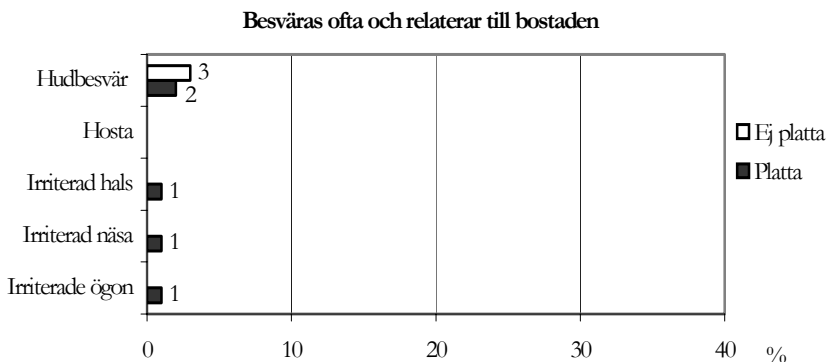


Diagram 10 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär i enplans P-märkta småhus med platta på mark med golvvärme (GVB) eller radiatorvärme (RB).

Slutsats av analysen av värmesystemet hos de P-märkta enplanshusen

Slutsatsen är att det inte finns någon signifikant skillnad mellan enplans P-märkta småhus med platta på mark med golv- eller radiatorvärme. Det bör dock observeras att underlaget nu är så litet att det behövs stora skillnader mellan grupperna för att signifikans ska uppnås. Småhusen med golvvärme framstår dock som bättre när det gäller kalla golv. Den slutliga analysen mellan P-märkta och icke P-märkta småhus är därför gjord mellan de småhus som har golvvärme på bottenvåningen för att i första hand minimera besvärskandelen för kalla golv.

5. RESULTAT AV FALLSTUDIEN

Enkätresultatet är kontrollerat för hustyp, kvalitetsuppföljning, grundkonstruktion och värmesystem. Det som återstår att beakta är antalet våningar. Analysen av värmesystemen visar att värmesystemet påverkar och det bästa i slutanalysen hade varit att jämföra enplanshus med varandra eftersom enbart ett värmesystem är installerat då. I småhusen med mer än en våning är två värmesystem installerade, ett på respektive våning. Tyvärr kan inte en jämförelse göras mellan enplanshus eftersom alla de icke P-märkta småhusen är byggda i mer än en våning. För att då så långt som möjligt försöka renodla den slutliga analysen kommer den enbart att beakta småhus som är byggda i mer än en våning. I analysen av enplans P-märkta småhus med golvvärme framstår golvvärme på det hela taget som mer positivt för komfortupplevelsen. Den slutliga analysen utgår därför från småhusen med golvvärme på bottenvåningen och radiatorvärme på övervåningen trots att småhusen då värms upp av två olika värmesystem. Den ovan beskrivna stegvisa analysen är schematiskt beskriven i figur 5.

Slutjämförelsen mellan P-märkta och icke P-märkta småhus är gjord för småhus som är friliggande, med platta på mark, byggda i mer än en våning, med golvvärme på bottenvåningen och radiatorvärme på övervåningen. De är:

- 1) 40 P-märkta småhus.
- 2) 52 icke P-märkta småhus.

Det som bör uppmärksammas är att småhusgrupperna nu är mycket små jämfört med de ursprungliga urvalsgrupperna.

Om ingen hänsyn tas till värmesystem och antalet våningar är husgrupperna större (190 P-märkta och 91 icke P-märkta) och fler signifikanta besvärsskillnader mellan grupperna. Anledningen till att få signifikanta skillnader inte kvarstår är troligen p.g.a. att antalet ingående småhus har minskat så mycket att det krävs mycket stora besvärsskillnader för att de ska vara signifikanta. Slumpen kan även spela in, vilket är mindre sannolikt eftersom besvärnivåerna är nästintill oförändrade.

Slutdiagrammen tar hänsyn till värmesystem och antal våningar (benämnt som hänsyn tagen i diagrammen). Slutdiagrammen är jämförda med diagram från en analys som inte tar hänsyn till värmesystem och antalet våningar (benämnt som utan hänsyn tagen i diagrammen) för att visa på att besvärnivåerna är nästintill oförändrade.

När en ny undersökning görs är det av intresse att resultatet kan jämföras med referensvärden från tidigare studier. Ambitionen är att resultatet från fallstudien kan jämföras med referensvärden från en tidigare gjord studie.

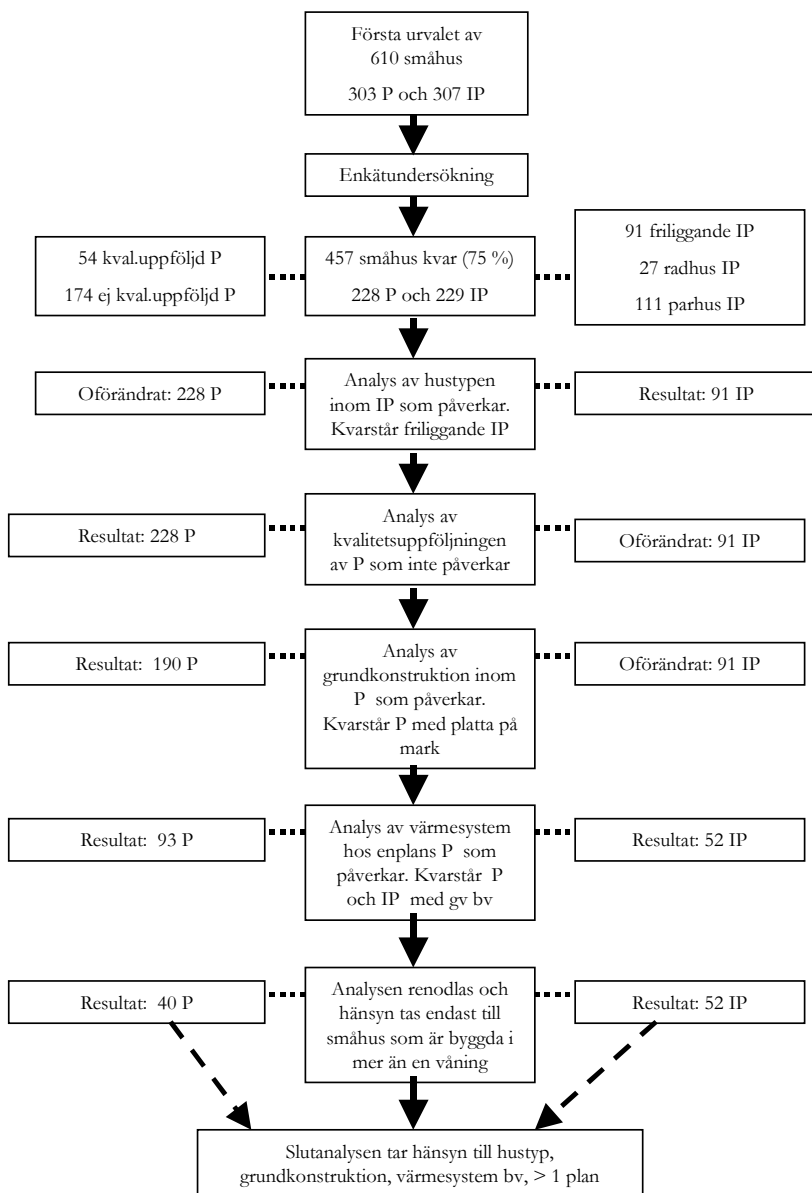
Stockholmsundersökningen är genomförd i Stockholm under åren 1991 och 1992 och undersöker både små- och flerfamiljshus (Engvall och Norrby, 1992).

Använd enkät är Stockholms inommiljöenkät med en svarsfrekvens på 78 %. I studien ingår 551 småhus som är uppförda senast 1990. För fallstudien är enbart de nyaste 141 småhusen av intresse, då de är byggda mellan 1985 och 1990. Det som skiljer småhusen i Stockholmsundersökningen från fallstudiens småhus är bl.a. att:

- småhusen enbart är byggda i Stockholm.
- boendetiden varierar stort och det är inte säkert att den ursprungliga köparen fortfarande bor kvar.
- småhusens skiljer sig åt avseende grundkonstruktion, värme- och ventilationssystem.
- småhusens ägandeform är inte redovisad i fallstudien.
- studien inte är kontrollerad för fallstudiens påvisade utfallsfaktorer.

Referensvärdena från Stockholmsundersökningen är använda som jämförelse trots att det finns stora skillnader mellan Stockholmsundersökningen och fallstudien. Stockholmsundersökningen är dock den studie vilken bäst kan utgöra en relevant referens för fallstudien.

De referensvärden som finns från Stockholmsundersökningen är dels för alla ingående småhus och dels för de nyare småhusen. Fallstudiens resultat är jämförda med referensvärden från Stockholmsundersökningens nyaste småhus.



Figur 5 visar hur antalet småhus förändras efter de stegvisa analyserna av utfallspåverkande byggtkniska faktorer. P står för P-märket, IP för icke P-märket, bv står för bottenvåning, gv för golvvärme och > 1 plan för att småhuset är byggt i mer än en våning. De feta pilarna visar analysgången och de streckade linjerna visar hur antalet småhus i fallstudien minskar vartefter analysen av enkätresultatet kontrolleras för de utfallspåverkande faktorerna.

5.1 Termiskt klimat

De boende upplever störst besvär med drag, temperatur vintertid, kalla golv och en ojämn temperatur, se diagram 11. Boende i de icke P-märkta småhusen upplever signifikant störst besvär med drag och kalla golv jämfört med boende i de P-märkta småhusen. Totalt sett upplevs det termiska klimatet som dåligt om hänsyn tas till de enskilda frågorna men inte när de boende själva ger ett helhetsomdöme (värmekomfort vintertid). Det är märkligt att de boende kan uppleva så mycket besvär och ändå ange att de på det hela taget är nöjda med värmekomforten.

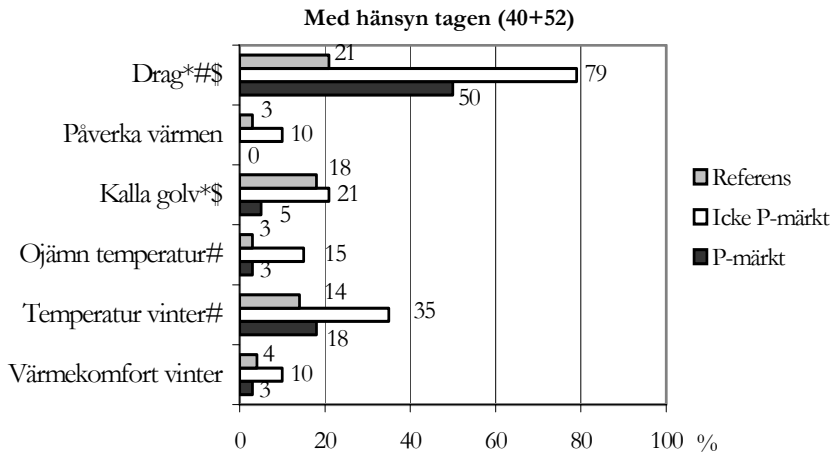


Diagram 11 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till det termiska klimatet. Om skillnaden mellan P-märkt och icke P-märkt är signifikant (95 % CI) anges detta som *. Om skillnaden mellan P-märkt och referensvärde från Stockholmsundersökningen är signifikant (95 % CI) anges detta som § alternativt # för icke P-märkt och Stockholmsundersökningen.

Om analysen inte tar hänsyn till värmesystem och antal våningar blir utfallet enligt diagram 12.

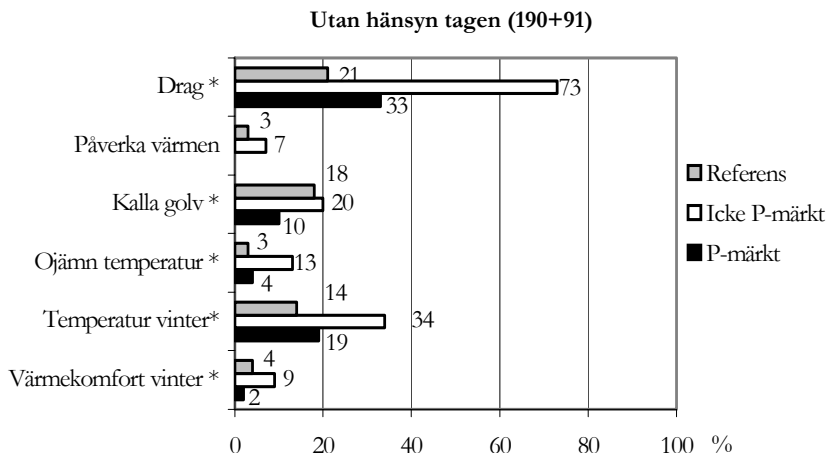


Diagram 12 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till det termiska klimatet. Om skillnaden mellan P-märkt och icke P-märkt är signifikant (95 % CI) anges detta som *.

Besvärandelarna för termiskt klimat förändras inte nämnvärt oavsett om hänsyn tas (diagram 11) eller ej (diagram 12). Det som förändras mellan diagram 12 och 11 är att besvärsskillnaden för ojämn temperatur, temperatur vintertid samt värme komfort vintertid inte kvarstår som signifikanta i jämförelse mellan icke P-märkt och P-märkt. De signifikanta skillnaderna som fortfarande kvarstår när hänsynen är tagen tas till värmesystem och antal våningar är för kalla golv och drag.

Skillnaderna mellan P-märkta och icke P-märkta småhus är att:

- andelen boende som upplever drag är mycket hög i båda grupperna av småhus. Skillnaden är signifikant och båda gruppernas besvärandelar är även signifikant högre än referensvärdet från Stockholmsundersökningen.
- andelen boende som tycker att golven är kalla i de P-märkta småhusen är lägre än i de icke P-märkta småhusen och referensvärdet från Stockholmsundersökningen. Skillnaden mellan P-märkt och icke P-märkt är signifikant och så är även skillnaden mellan P-märkt och referensvärdet från Stockholmsundersökningen.
- det är fler boende i de icke P-märkta småhusen som besväras av ojämn temperatur. Skillnaden kvarstår inte som signifikant efter att hänsyn är tagen till värmesystem och antalet våningar. Skillnaden mellan icke P-märkt och referensvärdet från Stockholmsundersökningen är däremot signifikant.
- när det gäller temperaturen inomhus vintertid är det fler i de icke P-märkta småhusen som tycker det är för kallt inomhus. Skillnaden kvarstår inte som signifikant efter att hänsyn är tagen till värmesystem och antalet våningar. Skillnaden mellan icke P-märkta och referensvärdet från Stockholmsundersökningen är dock signifikant.
- när det gäller värmekomforten vintertid är de boende mindre nöjda i de icke P-märkta småhusen än boende i P-märkta småhus. Skillnaden mellan P-märkta och icke P-märkta kvarstår inte som signifikant när hänsyn är tagen till värmesystem och antalet våningar.
- de boende i Stockholmsundersökningens nyaste småhus (byggda 1985 till 1990) upplever störst problem med (i fallande skala) drag, kalla golv och med temperaturen vintertid. I fallstudien bekräftas detta men här kommer kalla golv på tredje plats istället för på andra.
- de besvär som minskar mest i de nyare småhusen i Stockholmsundersökningen är kalla golv och drag. Trenden att besvär med kalla golv och drag ska minska i nyare småhus bekräftas inte i fallstudien, tvärt om fördubblas besvärerna i de P-märkta och nästan fyrdubblas i de icke P-märkta småhusen. Orsaken till den skillnaden skulle vara intressant att undersöka mer i vidare forskning.

5.2 Luftkvalitet

I de P-märkta småhusen upplever ett fåtal boende besvär med lukt och torr luft, se diagram 13 I de icke P-märkta småhusen lyfts besvär med lukter fram. I typpdiagrammet för luftkvalitet lyfts inga specifika lukter fram utan enbart lukt som sådan, dock ger en djupare sökning i svaret på enkäterna att de boende i de icke P-märkta småhusen speciellt lyfter fram besvär med instängd och unken lukt. Totalt sett verkar de boende nöjda med luftkvaliteten bortsett från lukter i de icke P-märkta småhusen.

Med hänsyn tagen (40+52)

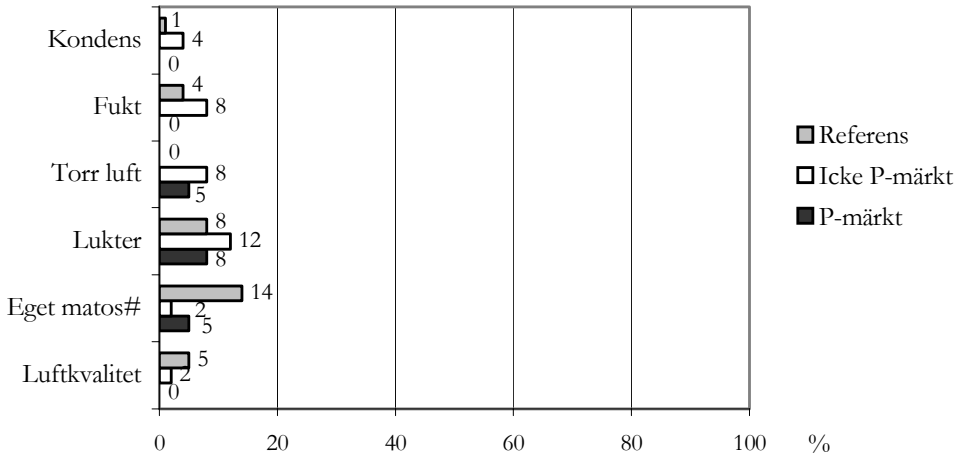


Diagram 13 redovisar andel boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till luftkvaliteten. Om skillnaden mellan icke P-märkt och referensvärdet från Stockholmsundersökningen är signifikant (95 % CI) anges detta som #.

Skulle en jämförelse göras mellan grupperna utan att hänsyn tas till värmesystem och antal våningar är besvärsskillnaden för lukter signifikant, se diagram 14. Signifikansen kvarstår dock inte efter att hänsyn är tagen.

Utan hänsyn tagen (190+91)

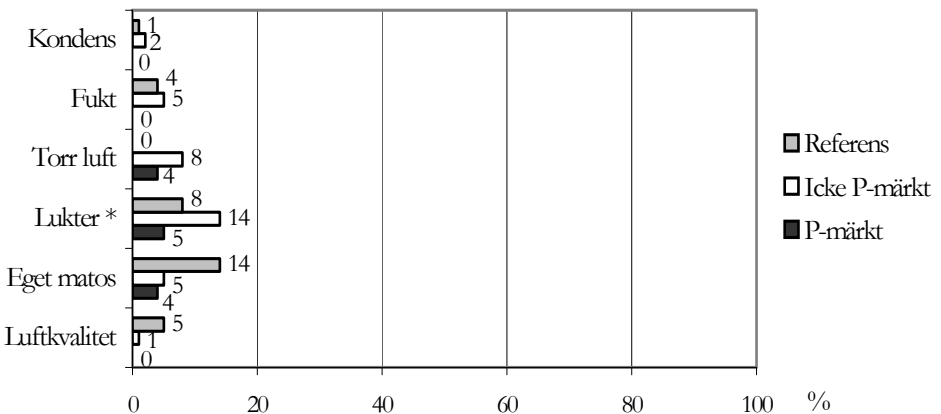


Diagram 14 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till luftkvaliteten. Om skillnaden mellan P-märkt och icke P-märkt är signifikant (95 % CI) anges detta som *. I den använda enkäten i Stockholmsundersökningen finns inte fråga 10 med för torr luft och därför är referensvärdet 0.

Det besvär som ökar mest i de nyare småhusen, jämfört med alla småhusen, i Stockholmsundersökningen är eget matos (från 5 till 14 %). Förklaringar till ökningen är kanske en öppnare planlösning, lägre forcerings/frånluftsflöden i köksfläkten och förändrade matlagingsvanor. Ökningen bekräftas inte i fallstudiens småhus som är ännu nyare än Stockholmsundersökningens nyaste småhus. Besvärsandelen för eget matos är till och med signifikant mindre hos boende i de icke P-märkta småhusen jämfört med referensvärdet från Stockholmsundersökningen.

I Stockholmsundersökningens version av Stockholms inomhusmiljöenkät finns inte fråga 10 avseende besvär med torr luft. Det finns däremot en fråga om de boende upplever luften som torr, vilka 40 % gör. Det är skillnad mellan att besvaras av torr luft och att uppleva luften som torr och därför kan ingen jämförelse göras mellan Stockholmsundersökningen och fallstudien.

Sammanfattningsvis finns det inga signifikanta skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus avseende luftkvalitet när hänsyn är tagen till värmesystem och antalet våningsplan.

5.3 Ljud och ljus

En stor andel boende i både P-märkta och icke P-märkta småhus upplever sin bostad som ”ljudfylld”, 20 % respektive 12 %. Båda värdena är högre än referensvärdet från Stockholmsundersökningen men inte signifikant högre, se diagram 15.

När det gäller de boendes upplevelse av ljusmiljön finns det ingen signifikant skillnad mellan P-märkta och icke P-märkta småhus, se diagram 15.

Med hänsyn tagen (40+52)

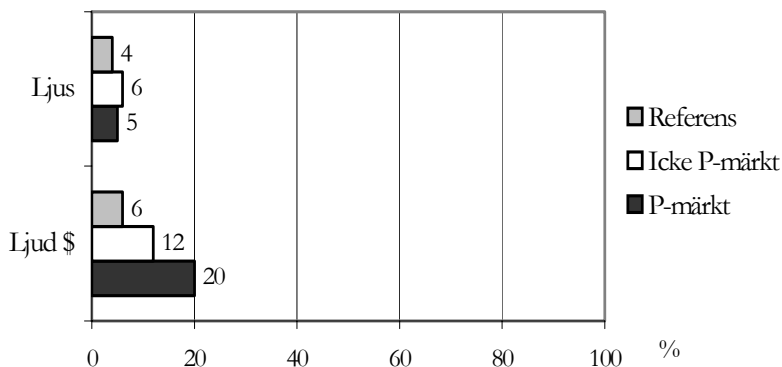


Diagram 15 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till ljud- och ljusmiljön. Om skillnaden mellan P-märkt och referensvärde från Stockholmsundersökningen är signifikant (95 % CI) anges detta som \$.

Besvärnivån för ljudmiljön i de P-märkta småhusen ökar när hänsyn är tagen till värmesystem och antalet våningar, från 11 till 20 %, se diagram 15 och 16. Skillnaden kan kanske kopplas till det tillkommande våningsplanet och dess eventuella akustiska egenskaper.

Utan hänsyn tagen (190+91)

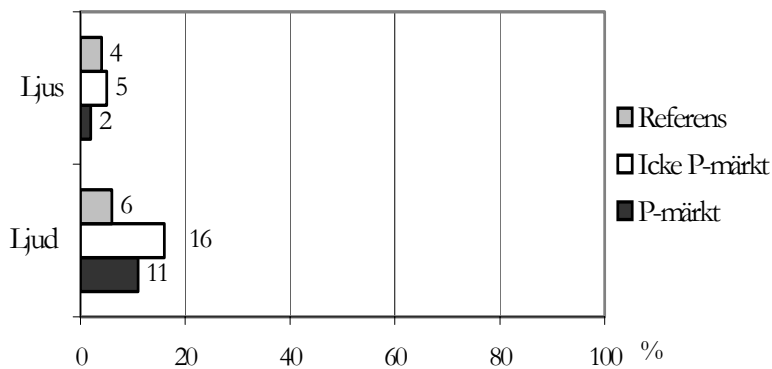


Diagram 16 redovisar andel boende, uttryckt i %, som upplever besvär relaterat till ljud- och ljusmiljön.

Sammanfattningsvis finns ingen signifikant skillnad mellan P-märkta och icke P-märkta småhus avseende ljud- och ljusmiljön. Besvärsskillnaden för ljud är dock signifikant högre i de P-märkta småhusen än referensvärdet från Stockholmsundersökningen.

5.4 Hälsobesvär relaterade till småhuset

I de icke P-märkta småhusen är andelen allergiker 40 % mot 35 % i de P-märkta småhusen. Andelarna är ungefär lika och därför kan troligen inga eventuella skillnader i förekomst av hälsobesvär hänföras till allergi hos de boende. Andelen allergiker i Stockholmsundersökningen är 24 %.

De hälsobesvär som de boende har är framförallt hudbesvär och irriterad näsa, se diagram 17. Det är de boende i de P-märkta småhusen som upplever flest hälsobesvär, men inga skillnader mot boende i de icke P-märkta småhusen är signifikanta.

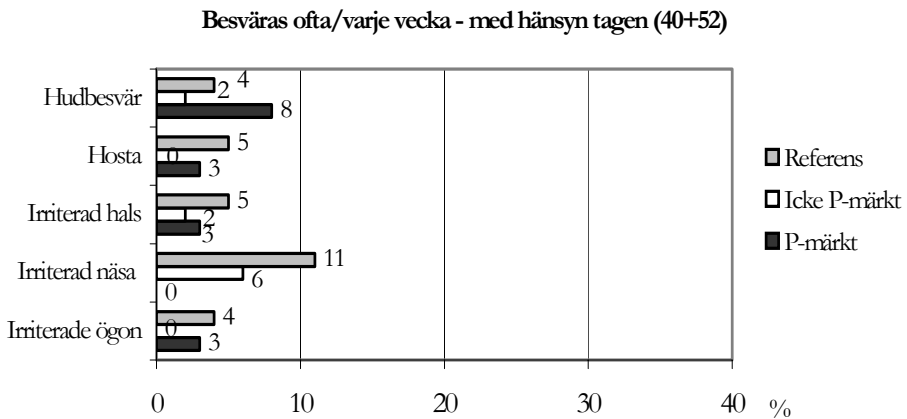


Diagram 17 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär i P-märkt och icke P-märkt småhus.

Boende i de icke P-märkta småhusen upplever fler hälsobesvär än boende i de P-märkta småhusen när hänsyn inte är tagen till värmesystem och antal våningar, se diagram 18. Inga skillnader är signifikanta.

Besväras ofta/varje vecka - utan hänsyn tagen (190+91)

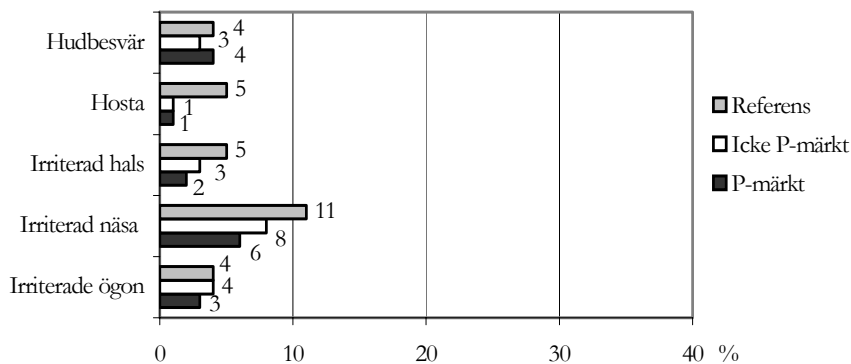


Diagram 18 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär i P-märkt och icke P-märkt småhus.

Få boende relaterar sina hälsobesvär till bostaden och alla besvärandelar är lägre än eller lika med referensvärden från Stockholmsundersökningen, se diagram 19 och 20.

Besväras ofta och relaterar till bostaden - med hänsyn tagen (40+52)

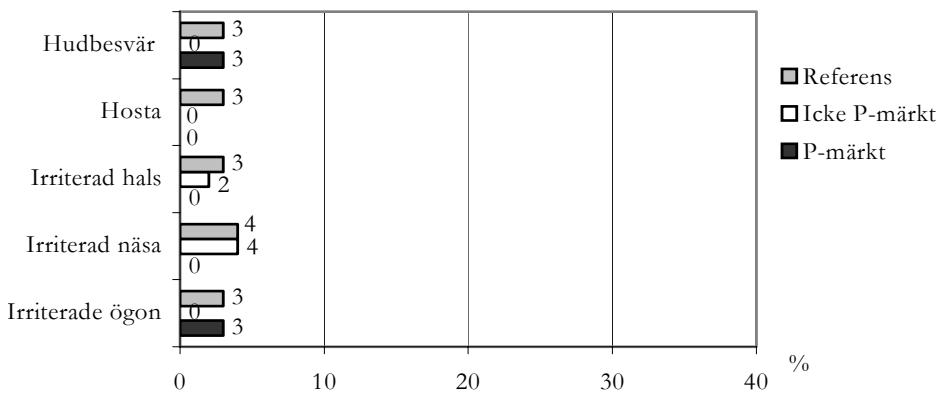


Diagram 19 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär som de relaterar till sitt P-märkta eller icke P-märkta småhus.

Besväras ofta och relaterar till bostaden - utan hänsyn tagen (190+91)

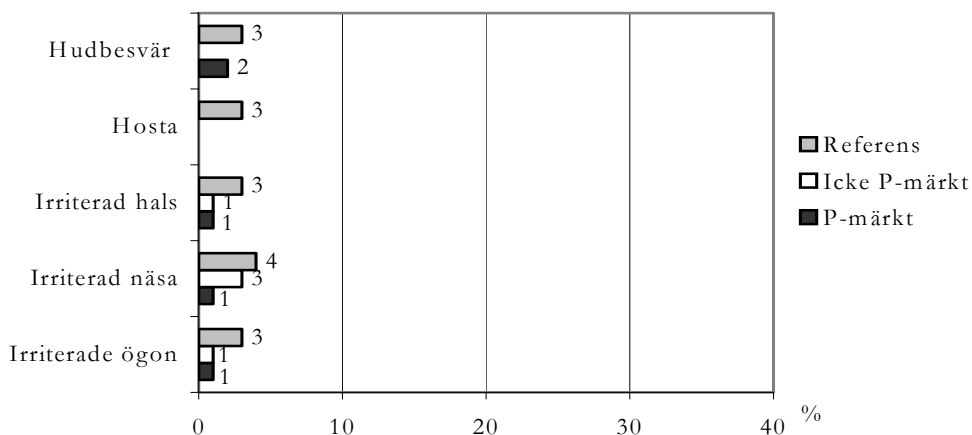


Diagram 20 redovisar andelen boende, uttryckt i %, som ofta upplever hälsobesvär som de relaterar till sitt P-märkta eller icke P-märkta småhus.

Sammanfattningsvis finns det inga signifikanta hälsobesvärsskillnader mellan de P-märkta och icke P-märkta småhusen.

5.5 De boendes rangordning av problem relaterade till småhusen

De boendes upplevelse av småhuset och dess inomhusmiljö kan relateras till hur lätt det är att underhålla och därmed behålla småhusets ursprungliga produktkvalitet. De boendes vanor, beteenden och krav påverkar även. Fråga 26 i enkäten innehåller 20 påståenden om problem relaterade till hur den boende upplever småhusets inomhusmiljö samt skötseln av det. Frågan inleds med "Vi skulle vilja att Du nu går igenom och värderar problem som kan tänkas förekomma i Din bostad". Markera i vilken grad Du instämmer i de olika påståendena". Rangordningen sker genom att varje påstående (problem) får en vikt baserad på i hur hög grad de boende instämmer i påståendet. När den boende svarar att denne "instämmer helt" med påståendet motsvarar det vikten 1,0, "instämmer delvis" motsvarar vikten 0,5. Alla övriga "inställningsalternativ" får vikten 0. Ett påstående kan som högst få vikten 100 (alla svarande instämmer helt) och som lägst vikten 0 (ingen av de svarande instämmer). Den totala viktsumman som varje påstående har fått delas sedan med antalet svarande. Det påstående som då får högst vikt hamnar högst upp i rangordningen och är därmed det problem som de boende upplever som mest besvärande. Rangordningen är ett sätt att försöka kvantifiera de boendes totalupplevelse av sitt småhus.

I rangordningen (tabell 26) ingår alla boende i fallstudiens P-märkta och icke P-märkta småhus som svarat på frågan för att ge en helhetsbild över hur de boende upplever sitt småhus och skötseln av det.

Rangordning av inomhusmiljöproblem			
Problem	Påstående	Icke P-märkt	P-märkt
Information värmesystem	Jag saknar en noggrann genomgång av hur <i>värmesystemet</i> fungerar.	40	33
Information ventilationssystem	Jag saknar en noggrann genomgång av hur <i>ventilationssystemet</i> fungerar.	38	32
Reklamationer	Det tar alltför lång tid att få tekniska fel och reklamationer åtgärdade.	14*	27*
Instruktioner	De drift- och skötselinstruktioner som följer med huset är alltför svåra att förstå.	21	20
Rådgivning	Det är ofta svårt att veta vart man ska vända sig när man behöver fråga om något som rör huset.	20	23
Ljud från ventilation	Jag besväras ofta av ljud från ventilationen.	21	19
Matos	Jag störs ofta av matoslukt i min bostad.	20*	13*
Luftkvalitet	Luften i min bostad känns ofta för torr.	16	13
Ventilationsreglering	Jag saknar möjlighet att kunna påverka ventilationen i bostaden.	19	16
Värmeroglering	Jag saknar möjlighet att kunna påverka värmen i min bostad.	17	11
Materialskötsel	Jag känner mig ofta osäker på hur olika material i huset ska skötas.	17	15
Rengöring av don	Det är alltför omständligt att rengöra filtret i tilluftsintag/tilluftsdon.	14	11
Värme	Bostaden känns ofta för kall på morgonen.	17*	6*
Drag	Jag störs ofta av att det drar från fönster och/eller balkongdörr.	19*	4*
Temperaturen vintertid	Det är ofta för kallt i bostaden vintertid.	17*	5*
Ljud	Jag hör alltför ofta ljud från grannar.	14*	4*
Ljud från VA	Jag störs ofta av att det tjuiter i vattenledningarna.	9	14
Fukt	Det tar för lång tid att få handdukar torra i badrummet.	11*	4*
Lukter	Det luktar ofta instängt i bostaden.	4	2
Kondens	Det blir ofta kondens på fönstren vid matlagning.	3	1

Tabell 26 redovisar hur de boende i de P-märkta och icke P-märkta småhus rangordnar förekommande inomhusmiljöproblem i fråga 26 i den använda enkäten. Tabellen är baserad på fallstudiens alla P-märkta och icke P-märkta småhus. Om viktskillnaden mellan grupperna är signifikant (95 % CI) anges detta som *.

De högst rangordnade problemen i tabell 26 är bristande information om hur värme och ventilationssystemen fungerar. För boende i P-märkta småhus kommer därefter problem med reklamation vilket det inte gör för icke P-märkta småhus. Viktskillnaden är signifikant och reklamationer är därför ett större problem för boende i de P-märkta småhusen än för boende i icke P-märkta småhus. Med reklamationer avses att det tar för lång tid att få tekniska fel och reklamationer åtgärdade. Istället för reklamationer upplever boende i icke P-märkta småhus mer problem med instruktioner och rådgivning men viktskillnaden är inte signifikant. Det finns ytterligare sex inomhusmiljöproblem där viktskillnaden mellan P-märkta och icke P-märkta småhus är signifikant och skillnaden är till nackdel för de icke P-märkta.

Fråga 26 är utökad med två påstående i den enkät som är använd i fallstudien. Dessa två påstående toppar i fallstudiens rangordning, se tabell 26. Påstående (problemen) står för att de boende saknar en noggrann genomgång av hur värme- respektive ventilationssystemet fungerar. Längre ned i fallstudiens rangordning, tabell 26, kommer de två påståenden som toppade i Stockholmsundersökningen och dessa två påstående rör problem med ventilations- och värmereglering. Genom att fallstudiens enkät använder en utökad rangordningsfråga med påståenden som rör information/genomgång av systemen kan de boendes fokus har flyttats från reglering av systemen till detta. Fallstudien bekräftar Stockholmsundersökningens resultat att de boende upplever att de har stora problem med att handha och förstå de system som förser småhuset med luft och värme.

Slutsatsen är att det finns problem med anknytning till inomhusmiljön som upplevs av de boende som signifikant olika i de P-märkta och icke P-märkta småhusen, nämligen:

- reklamationer upplevs som det näst största problemet i P-märkta småhus följt av information om värme- och ventilationssystem.
- drag, inomhus temperaturen på morgonen och vintertid samt ljud från grannar som upplevs som större problem i icke P-märkta än i de P-märkta småhusen.
- matos och fukt upplevs som större problem i de icke P-märkta småhusen än i de P-märkta småhusen. Viktskillnaden är dock liten.

5.6 Vad påverkar köparens val av småhusleverantör?

En miljömärkning kan teoretiskt sett underlätta köparens val. Märkningen kan utgöra ett konkurrensmedel, då köpare är mer intresserade av att köpa miljömässigt bättre produkter. P-märkningen är ett resultat av företagets kvalitetsarbete. Hur hög betydelse har då företagets kvalitetsarbete för småhusköpet vid sidan av de mer traditionella köppåverkande faktorer som exempelvis tomtens läge, pris, standard och tillvalsmöjligheter? I fråga 35 i enkäten får den boende ta ställning till tio givna faktorer ”som kom att påverka valet av småhusleverantör”. För varje faktor är en vikt beräknad utifrån hur stor betydelse den har haft vid valet. När den boende svarar att faktorn haft ”stor betydelse” motsvarar det vikten 1,0, alternativet ”viss betydelse” motsvarar vikten 0,5 medan ”ingen betydelse” ger vikten 0. Den högsta vikt en faktor totalt kan få är 100 (alla svarande anger att faktorn har haft stor betydelse) och lägst 0 (alla svarande anger att faktorn har haft ingen betydelse). Den totala viktsumman som varje faktor får delas med antalet svarande. Den faktor som får högst vikt hamnar högst upp och har då haft störst betydelse vid valet av småhusleverantör. I tabell 27 visas hur köpare av P-märkta och icke P-märkta småhus rangordnar faktorerna.

Faktor	P-märkt	Icke P-märkt
Tomtens läge	76	77
Hustyp	75	73
Standard på inredning/material	67*	56*
Flexibla planlösningar	66*	53*
Företagets kvalitetsarbete	63*	44*
Tillvalsmöjligheter	63	59
Pris	56*	75*
Bedömning av visningshus	49	46
Värme och ventilationslösningar	47	41
Egna referenser	27	21

Tabell 27 visar hur boende i alla P-märkta och icke P-märkta småhus rangordnar givna köppåverkande faktorernas betydelse för val av småhusleverantör. Om viktskillnaden mellan grupperna är signifikant (95 % CI) anges detta som *.

Köparna av P-märkta och icke P-märkta småhus värdesätter följande vid köpet av sitt småhus:

- tomtens läge är mest betydelsefullt för alla köpare.
- priset är signifikant mer betydelsefullt för köpare av ett icke P-märkt småhus.
- standard på inredning och material är signifikant mer betydelsefullt för köpare av ett P-märkt småhus.
- företagets kvalitetsarbete är signifikant viktigare för köpare av ett P-märkt småhus.

Det är lite märkligt att egna referenser har haft lägst betydelse för valet av småhusleverantör.

6. DISKUSSION AV FALLSTUDIEN

Fallstudiens styrkor och svagheter diskuteras i följande avsnitt.

6.1 Fallstudiens styrkor

Fallstudiens styrkor ligger i val av metod, urvalsförfarandet och grundkunskapen om småhusen från småhusleverantören.

Den valda metoden med enkäter är använd i andra studier och det finns ett referensmaterial till den använda enkäten (Engvall et al., 2003) (Fyrhake et al., 1998) (Engvall och Norrby, 1992). Maximal boendetid innan enkätundersökningen genomfördes är sex år och normalt två till tre år och sannolikt bor många köpare kvar.

En snäv tidsbegränsning är vald för när småhusen ska vara producerade i syfte att minska byggtekniska skillnader mellan småhusen.

Tack vare ett stort grundurval kan enkätresultatet analyseras och justeras för flera byggtekniska utfallsfaktorer. Efter de stegvisa analyserna kvarstår en mindre grupp småhus. Den slutliga jämförelsen är gjord mellan 40 P-märkta och 52 icke P-märkta småhus. De små grupperna medför sannolikt att några besvärsskillnader mellan de P-märkta och icke P-märkta småhusen inte kvarstår som signifikanta. Vid små grupper måste nämligen besvärsskillnaderna vara mycket stora för att kvarstå som signifikanta. Fallstudien visar tydligt att flertalet av de byggtekniska faktorerna verkligen påverkar enkätresultatet (och antalet kvarstående småhus) vilket inte har kunnat påvisas i tidigare studier. Småhusleverantörernas information om grundkonstruktion, värme – och ventilationssystem har kunnat användas för den noggranna analysen av de byggtekniska faktorerna. Informationen är i förväg kodad på de utskickade enkäterna. I andra studier har man exempelvis fått förlita sig på att de boendes uppgifter stämmer med verkligheten.

6.2 Fallstudiens svagheter

Fallstudiens svagheter är att:

- enkätundersökning är vald som ensam mätmetod istället för en kombination av enkätundersökning och fysikaliska mätningar i småhusen. En möjlig fortsättning är att genomföra fysikaliska mätningar i ett visst antal småhus för att ytterligare bestämma och redovisa skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus.
- analysen inte är kontrollerad för om och hur tidigare missnöjesrelationer med berörd småhusleverantör eventuellt påverkar enkätundersökningens resultat. Anledningen är att det saknas uppgifter.
- analysen inte är kontrollerad för ägandeform. Anledningen är att antalet icke P-märkta småhus med eget ägande var för få för att kunna analyseras statistiskt. De är därför exkluderade i urvalet. Sannolikt är dock skillnaden mellan eget ägande och bostadsrätt avsevärt mindre än t.ex. mellan bostadsrätt och hyresrätt.
- analysen inte är kontrollerad för om småhusen är byggda i singel- eller grupp. Anledningen är att det saknas uppgifter. Det finns även skillnader i tomtförvärv och ägandet av den tomt som småhuset är uppfört på. Det är realistiskt att tro att skillnaderna kan påverka resultatet men det är svårt att bedöma i vilken omfattning.
- det finns ytterligare en sak som kan påverka upplevelsen av inomhusmiljön och som inte är kontrollerat för i analysen, nämligen om köparna av P-märkta småhus känner sig invaggade i trygghet. P-märkningen skulle psykologiskt kunna upplevas som att ”någon” annan (oberoende part) har garanterat att de gjort ett bra köp. Därför ”vill” de inte göra sig själva eller någon annan medveten om att de kanske ändå gjort ett dåligt köp, se avsnitt 6.9.
- det kan finnas andra utfallspåverkande faktorer som inte är beaktade i fallstudien.

Indirekt finns socioekonomiska faktorer med såttillvida att priset på småhuset leder till krav på småhusköparens inkomst och investeringsförmåga. Priserna på småhusen varierar. Uppskattat snittvärde på köpeskillingen för ett P-märkt småhus (exklusive tomt) är cirka 12 000 kr/m² och tillval för i genomsnitt 150 000 kr per hus, enligt personligt meddelande från (Ekstrand, 2003). Observera att snittpriset kan variera geografiskt och ska enbart ses som en uppskattning. De icke P-märkta småhusen som ingår i fallstudien kostar mellan 12 500 och 18 000 kr/m² och tillvalen uppgår till mellan 20 000 och 40 000 kr per hus enligt personligt meddelande från (Eriksson, 2003). Det finns prisvariationer och då mestadels mellan olika projekt av leverantörens gruppbyggda småhus. Priserna på de P-märkta och icke P-märkta småhusen kan vara lika eller olika.

Angivna prisuppskattningar ger en vägledning till hur mycket köparna av fallstudiens småhus är villiga att investera i sitt boende och även om det inte är ett helt bra mått på socioekonomiska faktorer, så finns det en viss samstämmighet mellan köparna av småhusen.

I den använda Stockholmsenkäten ingår en rangordningsfråga där den boende får ta ställning till påståenden rörande olika inomhusmiljöproblem. Påståendena berör allt ifrån information om småhusets system till rena komfortbesvär. I avsnitt 5.5 redovisas vilka inomhusmiljöproblem som de boende upplever som störst. Tanken bakom metodiken är god men tyvärr inte helt fri från problem vid tolkningen av resultatet. Det första som bör observeras är att rangordningens inomhusmiljöproblem i vissa fall enbart beskriver en del av ett större problem vilket medför att problemområden kraftigt begränsas. Exempel på det är drag och fukt. Drag definieras i rangordningen som drag från fönster och/eller balkongdörr. I diagrammet för luftkvalitet däremot efterfrågas drag från flera håll i bostaden. Drag är mycket mer än enbart drag från fönster och/eller balkongdörr. När det gäller fukt anges detta i rangordningen som att det tar för lång tid för att få handdukar torra i badrummet. Torkning av handdukar bör snarast förknippas med att ventilationssystemet inte effektivt för bort tillförd fukt i badrummet. Självklart kan detta leda till fuktproblem i våtutrymmen men då är även andra faktorer inblandade som exempelvis dåligt fuktskyddade konstruktioner. Frågor om fuktproblem kan vara att svåra att ställa till den boende på ett bra sätt och bör då behandla ”boendebegripliga” tecken på förekomst av visuella fukt- och mögelskador samt frågor om lukt.

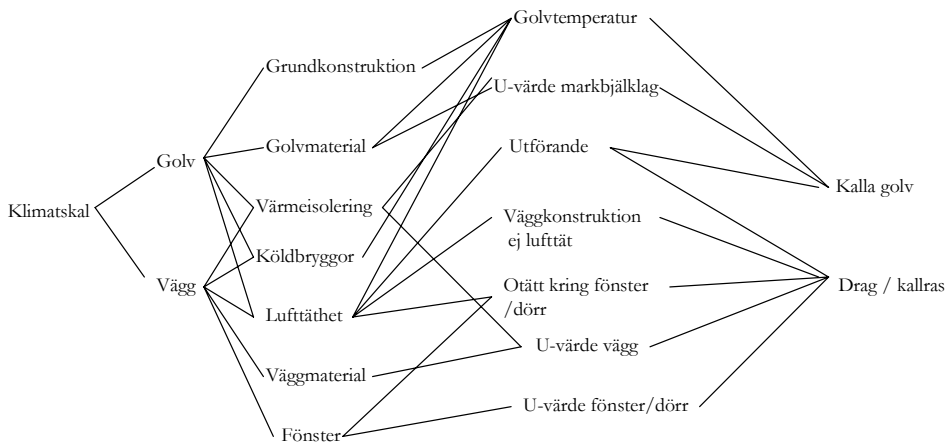
Begränsningen i rangordningsfrågan kan därför ge en diskrepans mellan upplevda besvär i diagrammen och viktberäkningen i rangordningen av inomhusmiljöproblem. Rangordningen bör därför användas som ett komplement till diagrammen. Vidare bör kanske formuleringen av rangordningens problem, som exempelvis fukt, revideras och/eller utökas. Detta är dock inte gjort i denna uppsats.

6.3 Möjliga samband mellan klimatskal, ventilation samt värme och upplevelsen av drag och kalla golv

Det här avsnittet syftar till att visa på vilka möjliga samband det kan finnas allmänt sett mellan klimatskal samt ventilations- och värmesystem och upplevelsen av drag och kalla golv.

Det termiska klimatet påverkas primärt av klimatskal och värme- och ventilationssystem samt av två mer personberoende faktorer. De personberoende faktorerna väljer jag att benämna individ och inredning. I individ inkluderas val av kropps- och fotbeklädnad inomhus samt om den boende är extra känslig för drag, kyla eller temperaturvariationer. Inredningen påverkar det termiska klimatet så till vida att mattor på golvet kan kännas mer behagliga att gå på än exempelvis linoleumgolv. Vidare påverkar placering av möbler. De personberoende faktorerna kan inte småhusleverantören styra, utan det är de tre byggtekniska faktorerna som är av intresse.

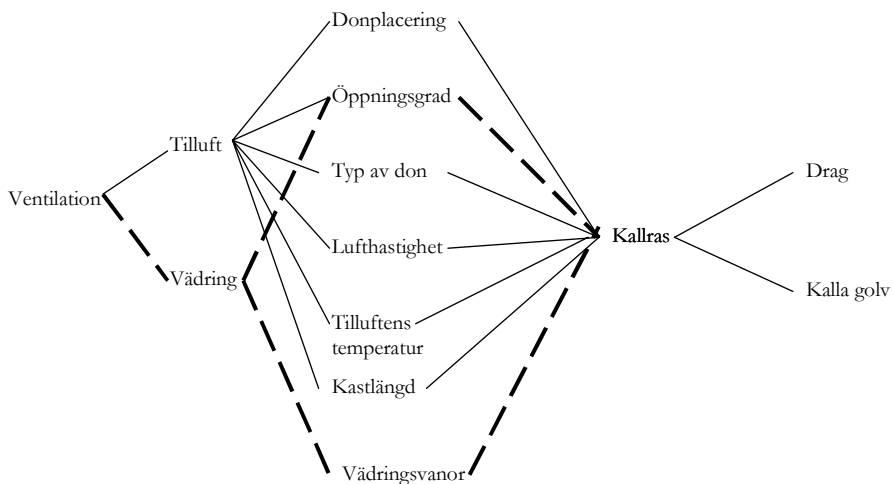
De tre kommande figurerna syftar till att illustrera möjliga samband mellan klimatskal/ventilation/värmesystem och upplevelsen av kalla golv och drag. Figurerna ska ses som en tankebild över orsak och verkan.



Figur 6 syftar till att illustrera möjliga samband mellan klimatskalet och upplevelsen av kalla golv och drag.

Figur 6 syftar till att illustrera möjliga samband mellan klimatskalet och upplevelsen av kalla golv och drag. Om klimatskalet enkelt delas upp i golv och vägg (bortser från tak) kan de i sin tur påverkas av såväl valda material, konstruktion som noggrannhet vid utförande av anslutningar och genomföringar.

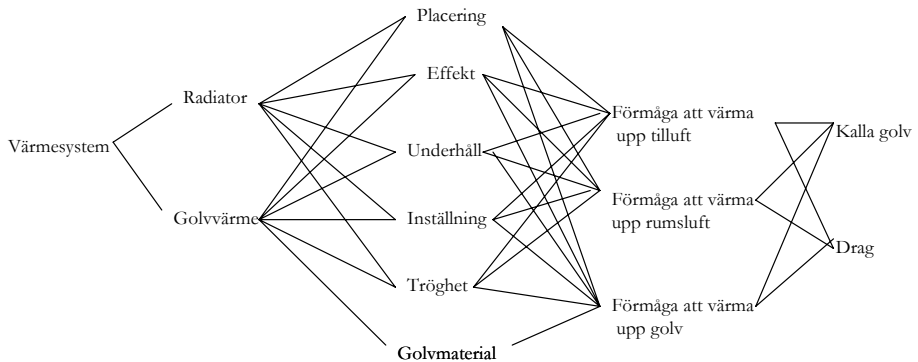
Lokala köldbryggor kan tillsammans med otillräcklig värmesolering på exempelvis plattans ytterkanter påverka den termiska komforten. Om småhusets klimatskal inte är lufttätt eller om genomföringar och anslutningar är otäta, vid exempelvis fönster, kan undertempererad uteluft tränga in. Vidare kan den boende uppleva golv som olika behagliga att gå på. När en varm fot kommer i beröring med ett material som är kallare sker en värmeöverföring från foten till golvmaterialet. Värmeöverföringen beror på golvmaterialets värmeledningsförmåga och värmekapacitet, ju lägre de är desto varmare upplevs golvet (Hagentoft, 2002). Ju lägre U-värde småhusens klimatskalsdelar har desto mindre blir värmeförlusten och desto högre blir ytans temperatur på ytterväggens insida. Det finns naturligtvis flera faktorer som påverkar upplevelsen av kalla golv och drag än de som är redovisade här. Poängen är att såväl konstruktionen, materialen och dess egenskaper som noggrannheten på utförandet kan påverka det termiska klimatet i det färdiga småhuset.



Figur 7 syftar till att illustrera möjliga samband mellan ventilationssystemet och upplevelsen av kalla golv och drag. De feta och streckade linjerna visar att de är person- och beteendeberoende.

Figur 7 syftar till att illustrera möjliga samband mellan ventilationssystemet och upplevelsen av kalla golv och drag. Nästan alla småhus i fallstudien har ett mekaniskt frånluftssystem (F-system). Valet av ventilationssystem påverkar det termiska klimatet i kombination med hur donen placeras, utomhusklimatet runt huset (vind och temperatur) och hur den boende vädrar och eventuellt stänger/öppnar don. Den boende är kanske inte heller införstådd med hur ventilationen ska fungera och att uteluften tas in utan att värmas upp.

F-system är uppbyggda av olika komponenter. En detalj som kan variera är placering av tilluftsdon. Vid golvvärme kan donen vara placerade på valfritt ställe i väggen. När radiatorvärme är installerat kan donen oftast finnas under/över eller bakom radiatoren. I den mån radiatoren är placerad i närheten av donet kan radiatoren värma upp den intagna uteluften. Den boende kan uppleva att radiatorns förmåga att värma upp tilluften är otillräcklig. Alla nämnda donplaceringar kan medföra upplevelse av drag och kalla golv.



Figur 8 syftar till att illustrera möjliga samband mellan ventilationsystemet och upplevelsen av kalla golv och drag.

Figur 8 syftar till att illustrera möjliga samband mellan värmesystemet och upplevelsen av kalla golv och drag. I analysen förefaller golvvärme på bottenvåningen som bättre i och med att inga boende i de P-märkta enplanshusen med golvvärme upplever golven som kalla. Golvvärme innebär vintertid sannolikt en högre yttemperatur på golvet jämfört med radiatorvärme vilket upplevs som positivt och komfortabelt av de boende. Eftersom inga boende i enplanshus med golvvärme upplever golven som kalla bör besvären av drag bero på t.ex. kalla väggytor, drag från tilluftsdon och otätheter i vägg eller runt fönster. Upplevelsen av kalla golv i de P-märkta småhusen byggda i mer än en våning kan sannolikt hänföras till övervåningen. Besvär med drag ökar även märkbart i de P-märkta småhusen byggda i mer än en våning. Den boende upplever kanske subjektivt radiatorvärmens som mindre komfortabel jämfört med golvvärme om de finns i samma småhus. Värmesystemet kan även vara felaktigt inställt eller skött vilket motsägs av att många boende uppger att de har bra möjligheter att själva påverka värmen. Värmesystemet kan även ha en inneboende tröghet som gör att det tar tid att anpassa uppvärmningen efter en förändrad utomhustemperatur. Värmesystemet kan även ha en bättre eller sämre förmåga att värma upp inkommande undertempererad uteluft.

6.4 Skillnader i kravbilden mellan P-märkta och icke P-märkta småhus som kan kopplas till upplevelsen av drag och kalla golv

I de P-märkta småhusen, jämfört med icke P-märkta, ställs hårdare krav på det termiska klimatet (se tabell 17 i avsnitt 3.6.1). De högre kraven kan medföra ett bättre termiskt klimat i de P-märkta småhusen, främst med avseende på kalla golv och drag. En intressant fråga är om och hur de högre kraven påverkat valet av tekniska lösningar.

Teoretiskt så existerar det en skillnad mellan de två systemens inomhusmiljökrav. Det innebär inte att de icke P-märkta småhusen med säkerhet uppfyller de uppställda kraven från BBR94. Anledningen är att kvalitetssystemet för de icke P-märkta småhusen inte styr inomhusmiljön och kvalitetsnivån på inomhusmiljön är projektberoende. Graden av uppfyllande är helt avhängigt vilken egenkontroll den aktuella leverantören av de icke P-märkta småhusen har i de specifika projekten. P-märkningen däremot åtföljs av styr- och egenkontrollsvärtyg, som ska säkra att de ställda kraven verkligen uppfylls hos alla de färdiga produkterna, de P-märkta småhusen. De lite högre inomhusmiljökraven kan ha bidragit till att det finns en skillnad mellan de P-märkta och icke P-märkta småhusens upplevda inomhusmiljö. Det som är av större intresse är att de icke P-märkta småhusen inte har ett system för att styra produktkvaliteten avseende inomhusmiljö i de färdiga småhusen.

När det gäller småhusens klimatskal finns det skillnader mellan de P-märkta och icke P-märkta till P-märkningens fördel avseende (se figur 6 i avsnitt 6.3):

- U-värde för yttervägg.
- isoleringstjocklek i yttervägg och vindsbjälklag.
- lufttäthet.
- golvtemperatur.
- utförande.

När det gäller de genomsnittligt angivna U-värdena för P-märkta och icke P-märkta småhus för respektive klimatskalsdel (se tabell 24 i avsnitt 4.1.6) är värdena jämförbara bortsett från ytterväggens U-värde. Det lägre U-värdet för ytterväggen i de icke P-märkta småhusen kan kanske leda till upplevelsen av drag (kallras). Isoleringstjockleken i de icke P-märkta småhusen ligger uppenbart på en miniminivå i såväl yttervägg som vindsbjälklag och frågan är om småhusen uppfyller kraven från BBR (se figur 3 och 4 i avsnitt 4.1.6).

Den mindre isoleringstjockleken ställer hårdare krav på att värmesystemet måste kunna kompensera så att ytor och luft ändå får en jämn temperatur. Den högre och alternativt säkra graden av egenkontroll i de P-märkta småhusen kan även leda till att anslutningar och genomföringar görs noggrannare vilket i sin tur kan minska förekomsten av otätheter och därmed drag (kallras) samt kalla ytor (golv).

Alla de kvalitetsuppföljda P-märkta småhusen är dessutom täthetsprovade till skillnad från de icke P-märkta småhusen där täthetsprovning är projektberoende.

Allmänt finns det skillnader mellan hur de P-märkta och icke P-märkta småhusen produceras och graden av krav på den färdiga produktkvaliteten:

- | | |
|---------------|--|
| P-märkta | <ul style="list-style-type: none">• högre inomhusmiljökrav.• tjockare isoleringsskikt i yttervägg och i vindsbjälklag.• mer detaljkrav på konstruktionslösningar och främst m.a.p. fuktsäkring.• fastlagda lösningar.• samma personer som projekterar.• produktion sker i fabrik och montering på byggarbetsplats.• en fastlagd egenkontroll styr byggprocessen i såväl fabrik som på byggarbetsplats.• samma fabrikspersonal som producerar.• general- eller totalentreprenad.• enbart byggnadsarbetare från underentreprenörer är anlitade i monteringskedet. |
| Icke P-märkta | <ul style="list-style-type: none">• projektspecifika lösningar.• projektberoende tolkning av BBR's krav.• olika personer som projekterar.• produktion sker i fältfabrik och på byggarbetsplats.• projektberoende grad av egenkontroll.• byggnadsarbetare tillhör leverantören eller underentreprenörer i projektet.• totalentreprenad. |

Det finns försäljningsrelaterade skillnader mellan P-märkta och icke P-märkta småhus. Vid köp av ett P-märkt småhus sker försäljning direkt till en kund som själv kommer att äga småhuset. Vid köp av ett icke P-märkt småhus sker försäljning till en av leverantören nybildad bostadsrättsförening som kommer att äga ett visst antal småhus.

Slutsatsen är att kravbilderna på de P-märkta småhusen är strängare för inomhusmiljö och egenkontroll än för de icke P-märkta.

6.5 Rangordning av problem relaterade till innemiljön

Det finns signifikanta skillnader mellan de boendes rangordning i P-märkta och icke P-märkta småhus, till fördel för de P-märkta småhusen, avseende drag, innetemperaturen på morgonen och vintertid, ljud från grannar, fukt (torktid för handdukar) och matos. Reklamationer däremot upplever de boende i de P-märkta småhusen som ett större problem än boende i de icke P-märkta småhusen. Notera att i rangordningen lyfts inte problem med kalla golv fram och det beror helt enkelt på att kalla golv inte återfinns som ett innemiljöproblem (påstående) i rangordningen.

Drag

Drag återfinns både som ett signifikant viktigt komfortbesvär i typdiagrammet för termiskt klimat (diagram 11 i avsnitt 5.1) och i rangordningen (tabell 26 i avsnitt 5.5). Drag upplevs i båda fallen som ett större problem i de icke P-märkta småhusen än i de P-märkta.

Förklaringar till drag kan dels hänföras till klimatskalet (lufttätethet, otätheter kring anslutningar och genomföringar, U-värde m.m.) samt till ventilationssystemet och dess tilluftsdon. I och med att problem med drag har visats sig ha stor betydelse för de boende i både diagrammet för termiskt klimat och i rangordningen bör dragproblem tas på stort allvar av båda småhusleverantörerna.

Innetemperaturen vintertid

Tillsammans med drag lyfts innetemperaturen vintertid fram som ett större termiskt komfortproblem i de icke P-märkta småhusen. Innetemperaturen vintertid innebär att de boende upplever att det ofta är för kallt inne vintertid. Innan analysen av enkätresultatet tar hänsyn till värmesystem och antal våningar upplever signifikant fler boende i de icke P-märkta småhusen besvär med innetemperaturen vinter. Efter att hänsyn tas till värmesystem och antal våningar kvarstår besvärsandelarna men inte signifikansen för innetemperaturen vintertid. Trots att signifikansen inte kvarstår i diagrammet för termiskt klimat är viktskillnaden signifikant för innetemperaturen vintertid i rangordningen och bör därför uppmärksammas.

Orsaker till besvär med innetemperaturen vintertid kan vara att:

- värmesystemet inte anpassar sig ”snabbt” nog efter variationer av utomhustemperaturen eller att inställningsförändringar som den boende gör inte ”snabbt” leder till förändringar i temperaturen inne. Definitionen av ”snabbt” ligger i den boendes egen betraktelse och kan variera från person till person.
- småhuset är otätt och att undertempererad uteluft ”läcker in” och kylv.
- värmesystemet inte värmer upp tilluft och rumsluft tillräckligt.

Med tanke på rangordningsresultatet och den observerade icke kvarstående signifikanta skillnaden i diagrammet för innetemperaturen vintertid bör leverantören av de icke P-märkta småhusen uppmärksamma de boendes upplevda besvär med innetemperaturen vintertid.

Ljud

Ljud innebär här att boende i de icke P-märkta småhusen alltför ofta hör ljud från grannarna. Det är viktigt att observera att ordet ”hör” är använt och inte ”störs”. I typdiagrammet för ljudmiljön är det tvärtom de boende i de P-märkta småhusen som besväras mest av ljudmiljön, men besvärsskillnaden är inte signifikant. Anledningen till att fler boende i de icke P-märkta småhusen lyfter fram ljud som ett problem i rangordningen kan vara att:

- alla boende i de icke P-märkta småhusen ingår, d.v.s. alla hustyperna.
- hustyperna par- och radhus innebär att grannarna bor närmare varandra än de gör i friliggande småhus.
- par- och radhusens konstruktion inte har en tillräckligt god ljudisolerande förmåga. Enkätmaterialen är inte analyserat utifrån vilka ljudkällor som är störande.

Ljudfrågan bör undersökas vidare med tanke på de olika hustyperna och att besvär med ljud är större i de P-märkta småhusen som är byggda i mer än en våning än i enplanshusen.

Fukt

Fukt står i rangordningen för att det tar för lång tid att torka handdukar i badrummet. Enligt tidigare resonemang hör detta mer ihop med att fukten inte förs bort tillräckligt effektivt i badrummet. Torkningen av handdukar fångar inte upp hela fuktproblematiken. I diagrammen upplever de boende att fukt inte är något större problem men enkätundersökningens material kan analyseras djupare med avseende på fuktrelaterade problem. Hittills gjorda analyser visar dock att fukt inte tycks vara ett problem för de boende.

Eget matos

Besvär med eget matos kan höra ihop med vald köksfläkt, installation av köksfläkt och hur effektivt köksfläkten tar hand om matoset (forceringen). I en del småhus kan dock lukten av eget matos höra ihop med att "ventilationsstrumpan" som går från köksfläkten inte är tillräckligt tät och att matoset därför läcker ut till rumsluften. Spridningen av det egna matoset kan även kopplas till hur öppen planlösningen är. I fallstudien saknas det uppgifter om köksfläktar, forceringsflöden och planlösning. Det är därför svårt att ge mer exakta förklaringar till skillnaden mellan P-märkta och icke P-märkta småhus.

Reklamationer

Reklamationer upplevs som ett signifikant större problem av de boende i P-märkta småhus. "Reklamationer" står här för att de boende upplever att det tar alltför lång tid för att få tekniska fel och reklamationer åtgärdade vilket kan bero på att:

- den boende är van att ta ansvar för sitt boende men får inte gehör för sina problem hos småhusleverantören. Leverantören kanske nedprioriterar eller nedvärderar problemen som de boende har.
- småhusleverantören inte har ett fungerande system för att hantera reklamationer.
- småhusleverantören inte ger köparen (den boende) tillräckligt med information om hur småhuset och dess tekniska system fungerar samt hur de ska skötas. Detta styrks i rangordning där just avsaknaden av information och en ordentlig genomgång i hur småhusets värme- och ventilationssystem fungerar lyfts fram.
- det råder oklarheter mellan köpare och leverantör om vem som är ansvarig för att åtgärda fel på produktkvaliteten, köparen eller leverantören.
- köparen köpt ett P-märkt småhus för att garanteras ett bättre småhus och därmed har högre förväntningar som inte infrias. Infrias inte förväntningarna kommer kanske köparen därför att protestera högre.

En förklaring till varför de boende i de icke P-märkta småhusen är mer nöjda med hur reklamationer hanteras kan vara att leverantören har servicetekniker. Deras uppgift är bl.a. att vara köparens kontaktperson vid inflyttningen i det nya småhuset och behjälplig med diverse åtgärder. På detta sätt får köparen en snabb och personlig kontakt med leverantören. I och med att reklamationer inte tycks vara ett stort problem för de boende i de icke P-märkta småhusen är troligen serviceteknikern en lönsam investering för leverantören. Leverantören av de P-märkta småhusen bör däremot uppmärksamma de boendes missnöje med hanteringen av reklamationer. Ett förslag kan vara att etablera ett system för reklamationshanteringen samt att ge köparna en kontaktperson.

6.6 Vad kan de utfallspåverkande faktorerna stå för?

Enkätresultatet är kontrollerat för byggtekniska utfallspåverkande faktorer i analysen. Analyserna visar att nästan alla faktorer som undersökts påverkar enkätresultatet. Faktorn i sig kan stå för mer än vad den vid en första anblick gör. I detta avsnitt framförs förslag på vad de utfallspåverkande byggtekniska faktorerna kan stå för i ett vidare perspektiv och varför de påverkar resultatet.

Hustypen

Genom att hustypen påverkar resultatet är det intressant att fundera på vad hustypen står för. I redovisningen av hushållens uppbyggnad finns det skillnader mellan vilka som bor i de olika hustyperna av de icke P-märkta småhusen (se avsnitt 4.2). Skillnader i hushållen kan påverka enkätresultatet.

Par- och radhus är konstruerade på olika sätt och skiljer sig på flera punkter från de friliggande småhusen. I par- och radhusen är flera klimatskalsdelar gemensamma för två eller flera småhus. Genom att vissa klimatskalsdelar är gemensamma förs grannar närmre varandra och fler ljudkällor tillkommer. Hustypen som faktor i analysen kan stå för en mängd andra faktorer som inte direkt framkommer i analysen. Trots att fallstudien visar att hustypen påverkar är det fortfarande oklart vilka/vilken egenskap hos hustypen som egentligen påverkar, vilket kan undersökas i vidare forskning. Det är även intressant att fundera över hur väl kvalitetssystemet för de icke P-märkta klarar av att hantera de olika hustyperna, då produktkvaliteten avseende inomhusmiljön tycks variera med hustypen.

Grundkonstruktionen

I P-märkta småhus med annan grundkonstruktion än platta på mark upplever signifikant fler boende golven som kalla. Grundkonstruktionen kan stå för att golvbjälklag har olika värmeisoleringsförmåga och konstruktionslösningar, även skillnader i markförhållanden kan ha betydelse.

En svaghet med analysen för grundkonstruktion är att kryppgrund och källare är ihopgrupperade trots att de är så olika. Denna tekniskt ologiska gruppering användes även i Bamsestudien där småhus med källare jämfördes gentemot småhus med kryppgrund och platta på mark. Således är genomförda studier inklusive fallstudien, fortfarande tekniskt ofullständiga och kopplingen mellan grundkonstruktion och upplevelse av termiska komfortbesvär bör studeras närmare i ännu mer noggrant designade studier.

Värmesystemet

Den tydligaste skillnaden som finns hos de P-märkta enplanshusen är att inga boende med golvvärme upplever att golven är kalla jämfört med 14 % hos boende med radiatorvärme. I analysen där småhusen är byggda i mer än en våning och har golvvärme nere samt radiatorvärme uppe återkommer dock besvär med kalla golv. Besväret med kalla golv i småhus med mer än en våning är sannolikt kopplat till övervåningen och radiatorvärmens. Kombinationen av två värmesystem i ett och samma småhus kanske medför skillnader i upplevelse av den termiska komforten mellan botten- och övervåning. Kombinationen av två värmesystem och hur dessa tillsammans påverkar upplevelsen av det termiska klimatet bör studeras i vidare forskning.

Antalet våningar

Antalet våningar förefaller påverka de boendes upplevelse av ljudmiljön och specifikt i de P-märkta småhusen. Här kan antalet våningar stå för det tillkommande mellanbjälklagets akustiska egenskaper. När det gäller det termiska klimatet finns det tecken på att en tillkommande våning, med ett annat värmesystem än det som finns på bottenvåningen, tillför besvär av kalla golv. Här kan antalet våningar troligen mer förknippas med kombinationen av två värmesystem. Antalet våningar har tagits med som en indirekt utfallspåverkande faktor i slutanalysen där hänsyn redan är tagen till just värmesystem. Det finns dock all anledning att fundera vidare kring hur småhusens innemiljö påverkas när de byggs i flera våningar.

6.7 Samband mellan köpåverkande faktorer och upplevda problem med innemiljön

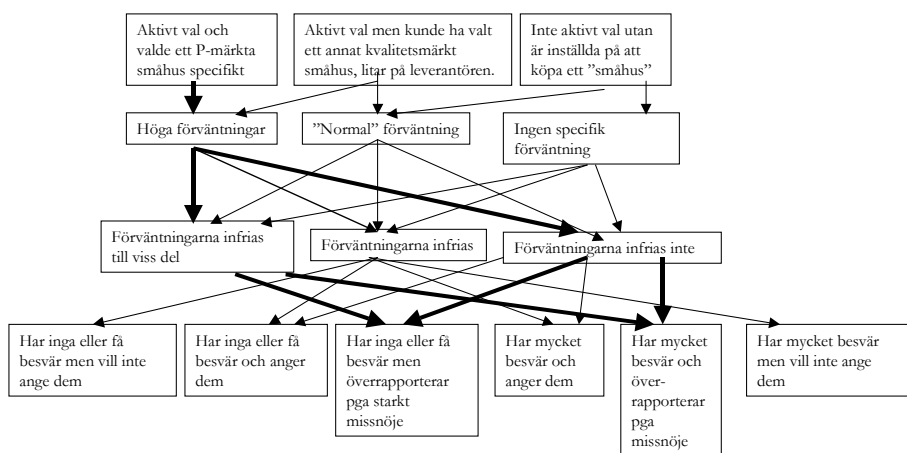
Vid småhusköpet har småhusens värme- och ventilationssystem haft mycket låg betydelse för alla köparna. Det är dessa system som de boende "klagar" på och relaterar sina komfortproblem till, direkt eller indirekt. Köparna är vid köptillfället mer intresserade av standarden på inredning och material, flexibla planlösningar och tillvalsmöjligheter, d.v.s. en fokusering på ytfinishen. Anledningar till att köparna inte har lagt någon större vikt vid småhusets system kan vara att 1) köparen självklart utgår ifrån att småhusen är utrustade med ett pålitligt och funktionellt värme- respektive ventilationssystem eller att 2) köparen i brist på teknisk kunskap känner sig tvungen att lita på att leverantören utrustar småhuset så att det kan förse den boende med värme och luft i behaglig mängd. Om nu köparen i stor utsträckning förlitar sig på leverantörens kompetens avseende småhusens system är det ännu märkligare att köparna i fallstudien inte lägger någon större vikt vid privata rekommendationer.

6.8 Fokuserar fallstudien på rätt inommiljöområden?

Fallstudien fokuserar inte på ljusmiljön då den inte är förknippat med någon signifikant besvärsskillnad och har låga besvärnivåer. Ljusmiljön behöver därmed troligen ej beaktas på samma sätt som de andra inommiljöområdena av småhusleverantörerna. Observera att diagrammet för ljusmiljön inte behandlar alla frågor om ljusmiljö som finns i den använda enkäten. Fallstudien visar att småhusleverantörer bör beakta de byggtekniska faktorer som påverkar småhusets termiska klimat (kalla golv och drag), luftkvaliteten (lukter) samt ljudmiljön (ljudisolering).

6.9 Val av ett P-märkt småhus

Det som inte går att kontrollera för eller uppskatta i fallstudien är de boendes eventuella medvetenhet kring att småhuset är P-märkt. Om de aktivt valt ett P-märkt småhus hur har det valet sedan påverkat deras upplevelse av inommiljön och viljan att ange eventuella besvär av inommiljön? Ifall valet var aktivt kan de även ha haft högre förväntningar. Beroende på om förväntningarna infrias eller ej kan köparen ha påverkats då denne besvarar enkäten. I figur 9 finns ett försök till redovisning hur köparen kan ha påverkats och dennes vilja att korrekt rapportera eventuella besvär med inommiljön. Det finns självklart fler möjligheter och figuren ska ses som en tankeillustration.



Figur 9 redovisar ett försök till att beskriva hur köparen kan ha valt sitt småhus, vilka förväntningar denne kan ha haft på inommiljön, hurvida förväntningarna verkligen infriades och hur infriandet påverkar besvärsupplevelsen och viljan att korrekt ange dem i enkäten. Självklart kan det finnas fler möjligheter som inte är beskrivna i enkäten. De pilar som är feta är de "vägar" som är viktigast att fundera över. De "vägarna" är de som kan ha haft starkast påverkan på de boendes upplevelse av inommiljön och hur korrekt de har angett graden av besvär i enkäten.

Enkätresultaten pekar tydligt på att kvalitetsmärkningssystemet P-märkta småhus inte är det optimala systemet eftersom de boende inte är ”besvärsfria”. Med ”besvärsfri” avses här att de boende inte upplever komfort- eller hälsobesvär i som de, direkt eller indirekt, relaterar till småhusets inomhusmiljö. Enligt fallstudiens slutsatser är det komfortbesvär som dominerar.

P-märkta småhus är däremot ett steg på vägen mot småhus med en den boende bättre upplevd inomhusmiljö. Kraven på P-märkningen bör dock skäppas så att ännu bättre produktkvalitet kan uppnås. Utifrån fallstudiens resultat bör skärpningen avse strängare inomhusmiljökrav, hantering av reklamationer, bättre information om småhusets system och en högre grad av egenkontroll. Trots att kvalitetsuppföljningen inte påverkar utfallet kan det vara ett verktyg för erfarenhetsåterföring och kvalitetskorrigering. Leverantören bör även överväga att använda sig av servicetekniker på ett liknande sätt som leverantören av de icke P-märkta småhusen gör.

7. SLUTSATSER

Fallstudien visar att:

- kvalitetsmärkning av produktkvaliteten medför en bättre upplevd inomhusmiljö.
- boende i friliggande P-märkta småhus med platta på mark, byggda i mer än en våning och med golvvärme på bottenvåningen samt med radiatorvärme på övervåningen upplever signifikant färre besvär med kalla golv och drag än vad boende i motsvarande icke P-märkta småhus gör.
- när enkätresultatet inte justeras för faktorerna värmesystem och antalet våningar upplever boende i de icke P-märkta småhus signifikant mer besvär även med ojämn temperatur, temperatur vintertid, värmekomfort vinter och lukter än vad boende i de P-märkta småhusen gör.
- de upplevda besvären avser komfort och inte hälsobesvär.
- småhusets värme- och ventilationssystem inte har stor betydelse vid småhusköpet, trots att upplevda komfortbesvär i stor utsträckning kan kopplas till systemen.
- att P-märkta småhus inte är det ”optimala” kvalitetsmärkningssystemet för inomhusmiljö eftersom de boende upplever besvär med det termiska klimatet i de P-märkta småhusen i fallstudien.
- flera byggtekniska faktorer stör och påverkar enkätresultatet. I fallstudien framgår detta klart då den stegvisa analysen av enskilda faktorer medför att småhus i fallstudien fått exkluderas då enkätresultatet måste justeras för byggtekniska faktorer som hustyp, grundkonstruktion och värmesystem i kombination med antal våningar.
- fallstudier som denna, antingen måste inkludera fler småhus från början eller att fall- respektive kontrollhusen är bättre matchade då flera byggtekniska faktorer stör utfallet.
- köparna av de P-märkta småhusen värdesätter företagets kvalitetsarbete, d.v.s. P-märkningen, och därför kan P-märkningen troligen användas som köpvägledning och konkurrensfördel.

8. REKOMMENDATIONER OCH FORTSÄTTNING

Slutsatserna i fallstudien ger underlag för följande rekommendationer till småhusleverantör:

- att använda kvalitetsmärkningssystem för att styra produktkvaliteten (innemiljö).
- att kvalitetssystem för inomhusmiljö bättre bör anpassas till olika hustyper.
- att genomföra egna undersökningar av hur de boende upplever inomhusmiljön för att följa upp hur de boende upplever produktkvaliteten.
- att upprätta system för att hantera reklamationer som gärna inkluderar servicetekniker.

I fallstudien visas att boende i de P-märkta småhusens inte upplever inomhusmiljön som helt komfortabel, d.v.s. fri från komfortbesvär. Därför är det glädjande att kraven på P-märkta småhus är reviderade och mer jämförbara med de regler som finns för ”P-märkning av inomhusmiljön” (SP, 2002a) (SP, 2000). Dessa regler ställer högre krav på inomhusmiljön än de regler som gällde för fallstudiens P-märkta småhus.

När det gäller specifika förbättringar av de P-märkta småhus som ingår i fallstudien bör leverantören fundera kring:

- hur det tillkommande våningsplanet påverkar ljudmiljön.
- hur två värmesystem kan kombineras bättre.

Leverantören av de icke P-märkta småhusen bör fundera på att utveckla mer fastställda byggtekniska konceptlösningar som innehåller:

- ett lägre U-värde för ytterväggen.
- tekniska installationslösningar för värme- och ventilationssystem.
- produktionsmetoder som utgår ifrån fältfabriker.
- flexibilitet för att hantera olika hustyper.
- fastställda och systematiserade egenkontrollplaner som styr kraven på det färdiga småhusets inomhusmiljö.
- en ökad kontroll på att den kvalitetsnivå som väljs verkligen uppnås i det färdiga småhuset.
- rutiner för hur erfarenhetsåterföringen ska ske och tillvaratas.

KÄLLFÖRTECKNING

Andersson K (1998) "Epidemiological Approach to Indoor Air Problems", *Indoor Air*, **Suppl 4**, pp. 32-39.

Andersson K, Fagerlund I, Stridh G and Larsson B (1993) *The MM-questionnaires - a tool when solving indoor climate problems*, Örebro Medical Center Hospital Department of Occupational and Environmental Medicine, Örebro.

Andersson K, Norlén U, Fagerlund I, Högberg H and Larsson B (1991) *Inomshusklimatet i 3000 svenska bostadshus, ELIB-rapport nr 3 (TN: 26)*, Statens institut för byggnadsforskning, Gävle.

Andersson K and Stridh G (1992) "The use of standardised questionnaires in building-related illness (BRI) and sick buildings syndrome (SBS) surveys". In: *Proceedings of NATO/CCMS pilot study on indoor air quality*, Oslo, NATO/CCMS pilot study on indoor air quality, Vol. okänd, pp. 47-64.

Anneling R and Samuelson I (1995) *Kvalitetssäkrad innemiljö i nybyggda småhus, SP Rapport 1995:44*, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Borås.

Björck M (2001) *Innemiljö och hälsa i bostäder*, Lund, Lunds Tekniska Högskola, avd Byggnadsfysik.

Blom G (1970) *Sannolikhetsteori med tillämpningar*, Studentlitteratur, Lund.

Bornehag C-G, Blomquist G, Gyntelberg F, Jarvholm B, Malmberg P, Nordvall L, Nielsen A, Pershagen G and Sundell J (2001) "Dampness in buildings and health. Nordic interdisciplinary review of the scientific evidence on associations between exposure to "dampness" in buildings and health effects (NORDDAMP)", *Indoor Air*, **11**, pp. 72-86.

Bornehag C-G, Sundell J, Hägerhed L and Janson S (2002) "Dampness in buildings and health. Dampness at home as a risk factor for symptoms among 10581 Swedish children (DBH-step 1)". In: *Proceedings of Indoor Air*, Monterey, Indoor Air, Vol. 3, pp. 431-436.

Boverket (1996) *Boverkets Byggregler 94*, Boverket, Karlskrona.

Boverket (2003). Boken om lov, tillsyn och kontroll, Boverkets allmänna råd 1995:3. Tillgänglig från <http://www.boverket.se/novo/filelib/bygg/bokenomlov/bol873.pdf> [2003 Dec 11].

Ejlertsson G (1992) *Grundläggande statistik - med tillämpning inom sjukvården*, Studentlitteratur, Lund.

Ekstrand P (2003) Personligt meddelande.

Ekstrand-Tobin A and Johansson C (1989) *Tekniskt inneklimat - Funktionskrav verifierbara genom mätning*, SP AR 1989:27, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Borås.

Emenius G (2003) *Indoor environment and recurrent wheezing in young children*, *Medicine doktorsavhandling*, Stockholm, Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet.

Engvall K (2003) *A Sociological Approach to Indoor Environment in Dwellings - Risk Factors for Sick Building Syndrome (SBS) and Discomfort*, *Doctor of Philosophy (Faculte of Medicine)*, Uppsala, Department of Medical Sciences, Occupational and Environmental Medicine, Uppsala Universitet.

Engvall K and Norrby C (1992) *Upplevt inomhusklimat i Stockholms bostadsbestånd*, 1992:4, Stockholms Utrednings- och Statistikkontor, Stockholm.

Engvall K, Sandstedt E and Norrby C (2003) "The Stockholm indoor environment questionnaire (SIEQ): A sociologically based tool for the assessment of indoor environment and health in dwellings", *Manuscript Indoor Air* mar-2003, pp. 37.

Eriksson L-Å (2003) Personligt meddelande.

Frisk Bostad. (2002). Tillgänglig från <http://www.friskbostad.nu/> [2003 Jun 11].

Fyrhake L, Bandel J, Engvall K, Hedkvist P-A, Hult M and Norrby C (1998) *Stockholmsenkät om inomhusmiljö och hälsa - vad skiljer bra och dåliga flerbostadshus*, Stockholms Stads Utrednings- och statistikkontor, Stockholm.

Föreningen Byggandets Kontraktskommitté (1992) *AB 92. Allmänna Bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader*, Svensk Byggtjänst Förlag, Stockholm.

Glaumann M (1999) *EcoEffect - Miljövärdering av bebyggelse*, KTH Byggd Miljö och Byggforskningsrådet, Gävle.

Hagentoft C-E (2002) *Vandrade fukt Strålande värme - så fungerar hus*, Studentlitteratur, Danmark.

Harderup E (1994) Personligt meddelande.

Hult M (2002) *Värdering och säkring av innemiljökvantiteter i byggnader - i program-, projekterings- och förvaltningsskede, Teknologic doktorsavhandling*, Göteborg, Institutionen för installationsteknik, Chalmers Tekniska Högskola.

Hult M (2003) Personligt meddelande.

Hyresgästföreningen (2002). Redovisning av MIBB 2000. Tillgänglig från https://www.hyresgastforeningen.se/eprise/main/hgf/Article/UploadFiles/Article20011012_145101782/MIBBläget_dec_02.doc [2003 Jun 11].

Hyresgästföreningen (2003). MIBB+ - Miljöinventering av Innemiljön i Befintlig Bebyggelse. Tillgänglig från https://www.hyresgastforeningen.se/eprise/main/hgf/Article/UploadFiles/Article20011012_145101782/MIBB+,_info.broschyr_-03.pdf [2003 Jun 11].

Institutionen för Byggnadsekonomi and Evertsson H (1996). Byggkunskap till husbehov. Tillgänglig från http://www.bekon.lth.se/sidor/ordlista/ordlista_k.html [2003 Sep 09].

ISO (1998) *Environmental labels and declarations - General principles, EN ISO 14020*, International organization for standardization.

ISO (1999a) *Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling), EN ISO 14021*, International organization for standardization.

ISO (1999b) *Environmental labels and declarations - Type I environmental labelling - Principles and procedures, EN ISO 14024*, International organization for standardization.

ISO (1999c) *Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Guiding principles and*, International organization for standardization.

Karlsson-Hjort H-O (2002) Personligt meddelande.

Lager P, Andreasson K, Nordgren A, Larsson E and Johansson B (1996). Miljövärdering av byggnader. Tillgänglig från <http://www.riksdagen.se/debatt/9697/motioner/bo/bo509.htm> [2003 Okt 31].

Lager P, Larsson E and Johansson B (1997). Miljövärdering inom byggsektorn. Tillgänglig från <http://www.riksdagen.se/debatt/9798/motioner/bo/Bo221.asp> [2003 Okt 31].

Lindén S, Elfving S, Hedén S and Karlsson-Hjort H-O (1998) *Deklaration av bostäder, DNR B6087-5050/96*, Boverket, Karlskrona.

Lindén S, Giselsson S and Karlsson-Hjort H-O (2001) *Deklaration av bostäder, skolor, förskolor, Regeringsuppdrag M 1999/3328/Hs*, Karlskrona.

Miljöstatus för byggnader. (2002). Tillgänglig från <http://www.miljostatus.com> [2003 Jun 11].

Naturvårdsverket (2002). Miljökrav på hyresvärdar - Ett diskussionsunderlag för att uppnå miljöanpassade lokaler. Tillgänglig från <http://www.environ.se/miljoledning/grupper/rapport/1.pdf> [2003 Jun 11].

Norlén U and Andersson K (1993) *Bostadsbeståndets inneklimat, ELIB-rapport nr 7 (TN:30)*, Statens institut för byggnadsforskning, Gävle.

Omér S (2003) Personligt meddelande.

Samuelson I (2003) Personligt meddelande.

Samuelson I, Hult M, Andersson K, Stridh G, Kellner J and Valbjörn O (1998) *Kriterier för sunda byggnader och material*, Boverket, Karlskrona.

Schneider T, Sundell J, Bischof W, Bohgard M, Cherrie J W, Clausen P A, Dreborg S, Kildeso J, Kaergaard S K, Lovik M, Pasanen P and Skyberg K (2003) "'EUROPART'. Airborne particles in the indoor environment. A European interdisciplinary review of scientific evidence on associations between exposure to particles in buildings and health effects", *Indoor Air*, **13**, pp. 38-48.

SP (1993) *Certifieringsregler för P-märkning av småhus - SPCR 008*, SP Rapport 1993:49, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Borås.

SP (2000) *Certifieringsregler för P-märkning avseende innemiljön - SPCR 114*, Swedish National Testing and Research Institute, Borås.

SP (2002a) *Funktionskrav för P-märkning av prefabricerade byggnader*, SP Rapport 2002:04, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, Borås.

SP (2002b). P-märkt innemiljö. Tillgänglig från http://www.sp.se/energy/sv/teknikomraden/innemiljo/innemiljo_p-mark.htm [2002 Dec 11].

Statens Planverk (1975) *Svensk byggnorm: SBN 1975: föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet utfärdade med stöd av 76 byggnadsstadgan, 91-38-02268-0*, Liber, Stockholm.

Svensk Miljöbesiktning (2002). Svensk Miljöbesiktning. Tillgänglig från <http://www.miljobesiktning.com/> [2002 Dec 11].

Sveriges Fastighetsägareförbund (2000). Kravspecifikation för grundcertifikat - "Certifiering av miljöinventerare av fastigheter (CMF)". Tillgänglig från http://www.sscab.com/document/Kravspecifikation_CMF.pdf [2003 Jun 11].

Sveriges Riksdag (1993). Lag om byggfelsförsäkring (1993:320). Tillgänglig från http://rixlex.riksdagen.se/htbin/thw?%24%7BHTML%7D=SFST_LST&%24%7BHTML%7D=SFST_DOK&%24%7BSHTML%7D=SFST_ERR&%24%7BMAXPAGE%7D=26&%24%7BTRIPSHOW%7D=format%3DTHW&%24%7BBASE%7D=SFST&%24%7BFREETEXT%7D=&BET=1993%3A320&RUB=&ORG= [2003 Sep 09].

Wargocki P, Sundell J, Bischof W, Brundrett G, Fanger P O, Gyntelberg F, Hanssen S O, Harrison P, Pickering A, Seppanen O and Wouters P (2002) "Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a European multidisciplinary scientific consensus meeting (EUROVEN)", *Indoor Air*, **12**, pp. 113-128.

WHO (2000). A Quick Reference Compendium of Selected Key Terms used in The World Health Report 2000. Tillgänglig från http://www.who.int/terminology/ter/PDF_documents/World_Health_Report_Glossary-DL.pdf [2003 Jun 11].

BILAGA A – FÖLJEBREV TILL UTSICKAD ENKÄT



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

Lunds universitet

Institutionen för bygg- och miljöteknologi

Avdelningen för Byggnadsfysik

PhD student Maria Björck

Hur är inomhusmiljön i Ditt hus?

Småhustillverkare vill bygga hus som är bra att bo i. För att uppnå detta har man kvalitetssystem under hela byggprocessen. Frågan är om dessa också ger en bra inomhusmiljö i det färdiga huset? För att följa upp detta behövs Din medverkan så som boende i ett nybyggt småhus. Du är den som bäst kan tala om för oss hur inomhusmiljön är i just Ditt hus när det gäller värme, ventilation och luftkvalitet, ljud och ljus.

Denna uppföljning av kvalitetssystem omfattar 600 småhus byggda av olika småhustillverkare och uppförda i olika delar av södra och mellersta Sverige. Uppföljningen ingår i ett doktorandarbete som bedrivs vid forskarskolan Byggnaden och Innehusmiljön vid Lunds Tekniska högskola. För att få hjälp med insamling av enkäterna har Stockholms Utrednings och Statistik kontor, USK anlitats.

Genom att få Dina synpunkter kan kvalitetssystem förbättras och utformas utifrån den boendes villkor och inte enbart utifrån tekniska mätningar. Självklart är det lika viktigt att se vad som kännetecknar ett bra småhus som ett dåligt. Det är därför viktigt att **alla som får enkäten besvarar den**. Efter det att svaren kommit in identifieras dessa och resultaten sammanställs i tabeller och diagram. Förutom att bidra till forskning kommer resultaten att presenteras för de olika småhustillverkarna.

Vi skulle sätta stort värde på om Du besvarade enkäten så snart som möjligt. Lägg den i det bifogade svarskuvert och skicka den till oss så snart som möjligt. **Gärna redan idag** men helst inte senare än den 12 mars

Har Du några frågor eller vill veta mera är Du välkommen att ringa till Eva Lidman eller Jennie Westman på USK telefon XXX XX XX.

Tack på förhand för Din medverkan till att skapa en bra inomhusmiljö i framtidens småhus!

Med vänlig hälsning

Maria Björck
projektledare/ doktorand LTH

Några frågor om Ditt INOMHUSKLIMAT

Småhus



Frågorna besvaras genom att Du sätter ett kryss i rutan för det svarsalternativ som passar Dig bäst.



Skicka in det ifyllda formuläret så fort som möjligt. Gärna redan idag. Använd det bifogade svarskuvertet.



Om Du har några frågor kan Du ringa till
..... på tel:

**Vi är intresserade av att få veta hur Du trivs i Din bostad
och hur Du upplever Din inomhusmiljö.**

1. Är Du nöjd eller missnöjd med

	mycket nöjd	ganska nöjd	varken eller	ganska missnöjd	mycket missnöjd
bostadens storlek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostadens planlösning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostadens standard	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
boendekostnad	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostaden som helhet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
husets behov av drift och skötsel	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

VÄRME OCH TEMPERATUR

**2. Tycker Du att det är för kallt eller för varmt i något rum
i bostaden under vinterhalvåret?**

	mycket för kallt	för kallt	lagom	för varmt	mycket för varmt
i kök	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i vardagsrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i badrum/toalett	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i sovrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

**3. Tycker Du att det är för kallt eller för varmt i något rum
i bostaden under sommarhalvåret?**

	mycket för kallt	för kallt	lagom	för varmt	mycket för varmt
i kök	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i vardagsrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i badrum/toalett	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
i sovrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

4. Besväras Du av att temperaturen varierar i bostaden beroende på temperaturförändringar utomhus?

- 1 ja, ofta
 2 ja, ibland
 3 nej, sällan eller aldrig

5. Tycker Du att husets uppvärmningssystem ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka temperaturen?

- 1 stora möjligheter
 2 vissa möjligheter
 3 Inga möjligheter

6. Tycker Du att Din bostad har ?

- | | ja | nej | vet ej |
|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| kalla golv | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> |
| kalla väggar | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> |

7. Besväras Du av drag i Din bostad? Ange i så fall i vilket rum och varifrån det drar. Flera alternativ kan anges.

	besväras ej av drag	besväras av drag: vid golv	vid fönster	vid dörr	vid ventil i fönster, yttervägg	vid ventilations- inblåsning
kök	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
vardagsrum	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
badrum/toalett	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
sovrum	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
hall	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>

8. Hur tycker Du värmekomforten i stort sett är i Din bostad under ... ?

	mycket bra	ganska bra	acceptabelt/ varken bra eller dåligt	ganska dåligt	mycket dåligt
sommarhalvåret	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
vinterhalvåret	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

VENTILATION

9. Hur bedömer Du i allmänhet luften i Din bostad?är luften torr eller fuktig

mycket torr	ganska torr	varken eller	ganska fuktig	mycket fuktig
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

är luften ren eller dammig

mycket ren	ganska ren	varken eller	ganska dammig	mycket dammig
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

är luften frisk eller unken

mycket frisk	ganska frisk	varken eller	ganska unken	mycket unken
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

10. Besväras Du av följande olägenheter i Din bostad?

Markera hur ofta Du besväras av ...

	ja, ofta	ja, ibland	nej, aldrig
eget matos som sprids i huset	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
lukter utifrån, t.ex. bilavgaser, grillkök och industrier.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
torr luft	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
svårighet att få tvätt/fuktiga handdukar torra i bad/duschrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
kondens på <i>insidan</i> av fönster	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
kondens <i>mellan</i> fönsterrutor	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
kondens på <i>utsidan</i> av fönster	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

11. Känner Du av någon av följande lukter i Din bostad?

	ja	nej
stickande lukt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
mögellukt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
instängd lukt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
unken lukt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>

12. Hur tycker Du att luftkvaliteten i stort sett är i ...

	mycket bra	ganska bra	acceptabelt/ varken bra eller dålig	ganska dålig	mycket dålig
vardagsrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
sovrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostaden som helhet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

13. Tycker Du att husets ventilationssystem ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka luftkvaliteten?

- 1 stora möjligheter
 2 vissa möjligheter
 3 Inga möjligheter

14. Hur ofta rengör Du ... ?

	varje månad	ca 1 ggr/ halvår	ca 1 ggr/ år	mer sällan	aldrig	saknas
fettfilter i spiskåpa/fläkt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
frånluftsdon i badrum/kök	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
filter i tilluftsintag/tilluftsdon	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
värmepumpsfilter	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>

15. Tilluften till bostaden kan tas in via tilluftsdon i vägg, ovan fönster eller bakom radiator. Hur brukar Du oftast ha dessa ställda under vinterhalvåret?

	alltid öppna	oftast öppna	varierar	oftast stängda	alltid stängda
vardagsrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
sovrum	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostaden som helhet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

16. Hur ofta vädrar Du vanligtvis under uppvärmningssäsongen? (dvs. september - april)

- 1 dagligen/nästan varje dag
 2 ungefär 1 gång i veckan
 3 någon gång i månaden
 4 vädrar sällan eller aldrig

17. När Du vädrar, vädrar Du då oftast genom att ha fönster/balkongdörr... ?

- 1 ständigt öppet (dygnet runt)
 2 öppet hela dagen
 2 öppet hela natten
 2 öppet några timmar
 3 öppet i några minuter
 4 vädrar aldrig

HUS OCH HÄLSA

18. Har Du eller har Du haft ... ?

	1	ja	2	nej
någon form av astmatiska besvär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hösnuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
någon form av eksem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
är det någon annan i hushållet som har eller har haft allergiska sjukdomar/besvär?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Har Du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär?

	JA			OM JA:	
	ofta (varje vecka)	ibland	NEJ aldrig	Tror Du det beror på Din bostadsmiljö?	
	1	2	3	ja	nej
trötthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huvudvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
klåda, sveda, irritation i ögonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
irriterad, täppt eller rinnande näsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
heshet, halstorrhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torr eller rodnande hud i ansiktet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Har Du haft besvär med lederna de senaste tre månaderna?

1 ja
2 nej

OM JA: Händer det att dessa besvär förvärras av att det är för kallt och dragit i lägenheten?

1 ja, ofta
2 ja, ibland
3 nej, sällan eller aldrig

LJUD OCH LJUS

21. Besväras Du av störande ljud i Din bostad?

	ja, ofta	ja, ibland	nej, sällan eller aldrig
ljud från kranar, rör eller ledningar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
ljud från ventilationen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
ljud från grannar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
ljud utifrån, t.ex. från trafik, industri eller människor utomhus	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

22. Tycker Du att det är för mycket ljud inne i huset eller är det ett tyst hus?

mycket tyst	ganska tyst	acceptabel/ varken tyst eller ljudfylld	ganska ljudfylld	mycket ljudfylld
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

23. Tycker Du att Din bostad är för ljus eller för mörk?

mycket för ljus	för ljus	lagom	för mörk	mycket för mörk
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

24. Tycker Du att Du får för lite eller för mycket direkt solljus i bostaden under ?

	för mycket	något för mycket	lagom	något för lite	för lite
vinterhalvåret	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
sommarhalvåret	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

25. Tycker Du att det är lätt eller svårt att städa/ göra rent i.....

	mycket lätt	ganska lätt	acceptabel/ varken lätt eller svårt	ganska svårt	mycket svårt
kök	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
badrum/wc	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
bostaden som helhet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

26. Vi skulle vilja att Du nu går igenom och värderar problem som kan tänkas förekomma i Din bostad. Markera i vilken grad Du instämmer i de olika påståendena.

	jag instämmer		inte alls	jag har ingen uppfattning
	helt	delvis		
jag saknar möjlighet att kunna påverka värmen i min bostad	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
luften i min bostad känns ofta för torr	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag saknar en noggrann genomgång av hur <i>värmesystemet</i> fungerar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
bostaden känns ofta för kall på morgonen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag störs ofta av matosluk i min bostad	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag hör alltför ofta ljud från grannar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag saknar en noggrann genomgång av hur <i>ventilationssystemet</i> fungerar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det är ofta svårt att veta vart man ska vända sig, när man behöver fråga om något som rör huset	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det luktar ofta instängt i bostaden	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det är ofta för kallt i bostaden vintertid	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag saknar möjlighet att kunna påverka ventilationen i bostaden	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det tar för lång tid att få handdukar torra i badrummet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag störs ofta av att det drar från fönster och/eller balkongdörr	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det tar alltför lång tid att få tekniska fel och reklamationer åtgärdade	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag störs ofta av att det tjuvar i vattenledningarna	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det blir ofta kondens på fönstren vid matlagning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det är alltför omständigt att rengöra filtret i tilluftsintag/tilluftsdon	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag besväras ofta av ljud från ventilationen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag känner mig ofta osäker på hur olika material i huset ska skötas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
de drift och skötselinstruktioner som följde med huset är alltför svåra att förstå	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

BAKGRUNDSFRÅGOR

27. Hur bodde Du närmast innan Du flyttade till Din nuvarande bostad?

- 1 hyreslägenhet
 2 bostadsrättslägenhet
 3 radhus/parhus med hyresrätt
 3 radhus/parhus med bostadsrätt
 4 radhus/parhus med eget ägande
 5 villa med eget ägande

28. Hur tycker Du inneklimatet i stort sett var i Din tidigare bostad?

- | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|
| mycket
bra | ganska
bra | acceptabelt/
varken bra
eller dåligt | ganska
dåligt | mycket
dåligt |
| 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> |

29. Hur många m² är Ditt nuvarande hus på?

- 1 mindre än 100 m²
 2 100 -150 m²
 3 150-200 m²
 3 200 m² eller större

30. Hur många rum finns det i huset?

- 1 1-2 rum och kök
 2 3-4 rum och kök
 3 5-6 rum och kök
 4 7 rum och kök eller större

31. Hur många bor stadigvarande i Din bostad? Räkna även med Dig själv.

_____ antal vuxna
 _____ antal barn 0 - 6 år
 _____ antal barn 7 - 17 år

32. Är huset försett med centraldammsugare?

- 1 ja
 2 nej

33. Har huset haft någon större fukt- eller vattenskada i husets.....?

	...bostadsdel	...förråd/källare	... på vind
	ja nej	ja nej	ja nej
fuktskada (fuktfläck på vägg/golv/tak)	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>
vattenskada (läckande rör, diskmaskin etc)	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>

33. Har Ditt hus sedan inflyttning varit föremål för någon större ombyggnad, som t ex.....?

	ja	nej
inredning av vind/övervåning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
tillbyggnad av ytterligare bostadsyta	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
inmontering av braskamin	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
annat, vad.....	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>

34. Har något rum i bostaden renoverats/ förändrats sedan inflyttning med avseende på t ex.....?

	ja	nej
byte av golvbeläggning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
om målning av väggar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
omtapetsering av väggar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
annat, vad.....	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>

**35. Vad var det som kom att påverka Ditt/Ert val av småhustillverkare?
Gå igenom nedanstående alternativ och markera för vart och ett om det haft någon betydelse?**

	stor betydelse	viss betydelse	ingen betydelse
pris	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
tomtens läge	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
hustyp	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
företagets kvalitetsarbete	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
värme och ventilationslösningar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
standard på inredning/material	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
tillvalsmöjligheter	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
flexibla planlösningar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
bedömning av visningshus	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
privata rekommendationer	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

TILL SIST.....

36. Hur gammal är Du?

1 <input type="checkbox"/>	24 år eller yngre
2 <input type="checkbox"/>	25 - 44 år
3 <input type="checkbox"/>	45 - 54 år
4 <input type="checkbox"/>	55 - 64 år
5 <input type="checkbox"/>	65 år eller äldre

37. Är Du man eller kvinna?

1 <input type="checkbox"/>	man
2 <input type="checkbox"/>	kvinna

38. Röker Du?

1 <input type="checkbox"/>	ja
2 <input type="checkbox"/>	nej

