



LUND UNIVERSITY

Fördjupad uppföljning av Flagghusen

Studie av inneklimat, ventilationssystem och vädringsbeteende

Nordquist, Birgitta

2017

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Nordquist, B. (2017). *Fördjupad uppföljning av Flagghusen: Studie av inneklimat, ventilationssystem och vädringsbeteende*. (LUTVDG/TVIT; Vol. 17, Nr. 3009). Avd Installationsteknik, LTH, Lunds universitet.

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

Fördjupad uppföljning av Flagghusen

Studie av inneklimat, ventilationssystem och vädringsbeteende

Birgitta Nordquist

Avdelningen för installationsteknik
Institutionen för bygg- och miljöteknologi
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet, 2017
Rapport TVIT-17/3009



Lunds Universitet

Lunds Universitet, med åtta fakulteter samt ett antal forskningscentra och specialhögskolor, är Skandinavien största enhet för forskning och högre utbildning. Huvuddelen av universitetet ligger i Lund, som har 112 000 invånare. En del forsknings- och utbildningsinstitutioner är dock belägna i Malmö, Helsingborg och Ljungbyhed. Lunds Universitet grundades 1666 och har idag totalt 6 800 anställda och 47 000 studerande som deltar i ett 280 utbildningsprogram och ca 2 200 fristående kurser.

Avdelningen för installationsteknik

Avdelningen för Installationsteknik tillhör institutionen för Bygg- och miljöteknologi på Lunds Tekniska Högskola, som utgör den tekniska fakulteten vid Lunds Universitet. Installationsteknik omfattar installationernas funktion vid påverkan av människor, verksamhet, byggnad och klimat. Forskningen har en systemanalytisk och metodutvecklande inriktning med syfte att utforma energieffektiva och funktionssäkra installationssystem och byggnader som ger bra inneklimat. Nuvarande forskning innefattar bl a utveckling av metoder för utveckling av beräkningsmetoder för godtyckliga flödessystem, konvertering av direktelvärmade hus till alternativa värmesystem, vädring och ventilation i skolor, system för brandsäkerhet, alternativa sätt att förhindra rökspredning vid brand, installationernas belastning på yttre miljön, att betrakta byggnad och installationer som ett byggnadstekniskt system, analysera och beräkna inneklimatet i olika typer av byggnader, effekter av brukarnas beteende för energianvändning, reglering av golvvärmesystem, bestämning av luftflöden i byggnader med hjälp av spårgasmetod. Vi utvecklar även användbara projekteringsverktyg för energi och inomhusklimat, system för individuell energimätning i flerbostadshus samt olika analysverktyg för optimering av ventilationsanläggningar hos industrin.

Fördjupad uppföljning av Flaggghusen

Studie av inneklimat, ventilationssystem
och vädringsbeteende

Birgitta Nordquist

© Birgitta Nordquist
ISRN LUTVDG/TVIT--17/3009--SE(71)

Avdelningen för installationsteknik
Institutionen för bygg- och miljöteknologi
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
22100 LUND

Förord

Denna rapport har tagits fram inom ett projekt som har finansierats av Bebo – Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus. I projektet har ingått två delar, en energiuppföljning som genomförts av WSP Environmental i Malmö samt en inneklimatuppföljning som genomförts av avdelningen för Installationsteknik vid Lunds tekniska högskola. I denna rapport redovisas inneklimatuppföljningen. Innehållet redovisas även i en slutrapport för hela projektet "Fördjupad energiuppföljning Flagghusen – Rapport Version 0.2".

Inneklimatuppföljningen har genomförts av Birgitta Nordquist, Victor Fransson och Ola Lindberg vid avdelningen för Installationsteknik, LTH. Rapporten har författats av Birgitta Nordquist.

Författaren vill passa på att framföra ett stort tack till de boende som besvarade enkäten samt de boende som så generöst öppnade sina hem för att möjliggöra mätningar i lägenheterna.

Lund november 2017

Birgitta Nordquist

Abstract

In new built apartments buildings with modern mechanical supply and exhaust ventilation, window opening was reported by a majority of the residents. A follow-up study of the physical indoor environment and the perceived environment by the residents was therefore performed. The follow-up study is included in a project which also comprises of a follow-up of the energy use and factors related to this. The final report for the whole project "Fördjupad energiuppföljning Flagghusen, rapport version 0.2" present both the energy related study and the indoor study. The indoor study is also separately presented in this report.

The aim of the indoor study was to examine the experience of the residents with a questionnaire survey including both the general indoor climate and their opening behaviour. One aim was also to perform more comprehensive examinations of the physical indoor climate and the performance of the ventilation system in some apartments in which window opening was reported for longer time periods.

The results show that the indoor climate is in general perceived as good. A majority of the respondents still report opening the windows frequently and for longer time periods. 55% open daily/almost every day. 55% report they open for several hours or during the whole day/night. The reasons for opening the windows includes; experience of stale bad air, bad air quality, too hot, other ventilation is insufficient and habit, opening the windows as a routine.

It is concluded that a majority of the respondents open the windows relatively extensive. Both the thermal climate and the air quality are reported as causes for experiencing a need of opening.

Measurements of the physical indoor climate was performed in apartments where opening of the windows were reported. The operative temperature during winter conditions was between 21,5-25,1°C in the apartments. At 1,1 m above the floor the operative temperature was above 23°C in all apartments but one. In five of ten apartments the temperature was exceeding 24°C, a guideline value for homes. The ventilation supply air flow via the ventilations system were below the building regulation in five of eight apartments. In five of seven apartments the design air flow 4 l/s person was not fulfilled for the number of people staying in the master bed room during the night. A limited number of apartments were examined. However several factors were identified to cause the reduced air flows including experience of noise from the ventilations unit located in the apartment, limited knowledge among the residents about the function of the ventilations system and wrongly balanced air supply rates. The design of the systems, aiming at allowing a reduction of the air supply when people are not present, have also influenced the outcome. The interaction between the residents and the technical systems were identified as an important factor for the resulting indoor climate.

Factors, which may reduce the thermal comfort and the air quality, were identified in all the three areas affecting the indoor climate; the design of the technical systems, the building envelope and the actions of the occupants.

The findings in the project supports the importance of addressing the following factors in the design and operating stage

For the engineers

- Ensure that the ventilation system do not cause disturbing noise in the apartment.
- Ensure that a satisfying thermal climate can be achieved during both winter and summer time. This includes balancing of the heating and ventilation systems and sufficient solar shading.
- Ensure that clear and understandable instructions exist on how the ventilation systems should be controlled, especially if the ventilations units are located inside the apartment.
- Ensure that the supply air flow is sufficient for the number of people that may be present in the bed room. If children or infants are sleeping in the room these should also be included in the design values.

For the residents

- If too high temperatures are experienced during the heating season; reduce the heat emittance from the radiators first, before the windows are opened.
- Use the solar shading that exist.

Innehållsförteckning

Innehåll

Förord.....	3
Abstract	5
Innehållsförteckning.....	7
Inledning.....	9
Kapitel 1.....	11
Enkät till boende – analys av utdelad inneklimatenkät	11
1.1 Metod.....	11
1.2 Resultat - inneklimatenkät	12
1.2.1 Upplevelse av inneklimatfaktorer	12
1.2.2 Övergripande upplevelse av hälsobesvär.....	15
1.2.3 Torr luft.....	16
1.2.4 Drag	16
1.2.5 Termiskt klimat på sommaren.....	17
1.3 Slutsatser - inneklimatenkät.....	18
1.3.1 Övergripande.....	18
1.3.2 Enskilda faktorer.....	19
1.4 Diskussion.....	20
Kapitel 2.....	21
Fördjupad studie av vädring - enkätsvar	21
2.1 Metod.....	22
2.2 Resultat enkätsvar vädring.....	22
2.3 Slutsatser – enkätsvar vädring	27
2.4 Diskussion.....	28
Kapitel 3.....	31
Mätningar i lägenheter med vädring	31
3.1 Metod.....	31
3.1.1 Genomförande	31
3.1.2 Mätutrustning och mätutförande	33
3.2 Resultat av mätningar	34
3.2.1 Ventilation.....	34
3.2.2 Termiskt klimat.....	37
3.2.3 Fukttillskott.....	38
3.2.4 Resultat av mätningar lägenhetsvis	39

3.3 Slutsatser – mätningar i lägenheter	43
3.4 Diskussion	44
3.4.1 Termiskt klimat	44
3.4.2 Luftflöden	45
3.4.3 Lägenhetsaggregat	46
3.4.5 Buller	47
3.5 Sammanfattande råd	47
Referenser	49

Bilaga 1 Enkätformulär

Bilaga 2 Svar på enkätfrågor

Inledning

Malmö stad har tidigare drivit ett projekt kallat *Det goda samtalet* vilket ingick i en nationell hållbarhetsdialog benämnt Bygga-Bo dialogen. Inför uppförandet av bostadsområdet Flagghusen, vilket är en efterföljare till Bo01-området i Västra hamnen i Malmö, ville man fortsätta utveckla hållbarhetskonceptet från Bo01 genom att bland annat ha en dialog med byggherrarna och eftersträva effektiv energianvändning och hälsosam inomhusmiljö. Efter uppförandet av flerbostadshuset ville man genomföra en utvärdering av resultatet, vilken finansierades av Boverket. En energiuppföljning utfördes av WSP och en inneklimatenkätundersökning genomfördes av avdelningen för Installationsteknik.

Vid analysen framkom intressanta resultat (Hansson, Nordquist 2010). Den uppmätta energianvändningen inom området översteg den beräknade energianvändningen och de satta energikraven. När det gäller enkätundersökningen upplevde de boende övergripande ett tillfredsställande inneklimat. De boende rapporterade dock en förhållandevis omfattande vädring i dessa moderna lägenheter med företrädesvis mekanisk till och frånluftsventilation. 57% vädrar dagligen/nästan varje dag och många vädrar även under förhållandevis lång tid; ca 60% uppger att de har öppet hela dagen/natten eller några timmar. I den rikstäckande BETSI-undersökningen (Boverket, 2009) som syftade till att ta fram ett statistiskt underlag för hela Sverige rapporterar de boende i nya bostäder vädring i samma storleksordning som de boende i Flagghusen. 61% svarar att de vädrar dagligen/nästan varje dag och 69% vädrar hela dagen/natten eller några timmar i gruppen för nyaste byggår. Det kan nämnas att vädring förekommer frekvent även för övriga byggår i BETSI-undersökningen. Många av de boende rapporterade även upplevelse av för varma temperaturförhållanden främst under sommartid i vardagsrum och sovrum. Fyra av tio upplevde att det var för varmt respektive mycket för varmt under sommartid. I fritextsvaren anger flera att de upplever att det är svårt att få ner temperaturerna i lägenheterna. I BETSI upplever även många besvär av alltför varmt på sommaren, 19% besväras ofta (för nyaste byggår). Detta tyder på att de identifierade aspekterna är allmänt förekommande i nya hus.

Det bedömdes därför värdefullt av flera skäl att genomföra en fördjupad undersökning och en ansökan skickades till Bebo, som beviljade denna. I den fördjupade undersökningen har ingått två delar, en energiuppföljning som WSP Environmental har genomfört och en inneklimatundersökning som avdelningen för Installationsteknik har genomfört. Hela projektet har sammanställts i slutrapporten "Fördjupad energiuppföljning Flagghusen, rapport version 0.2" (Karlsson, Nordquist, 2014). De två delarna har planerats och utförts förhållandevis fristående och inneklimatstudien redovisas därför även i denna rapport.

Inneklimatuppföljningen består av två huvuddelar, en uppföljande enkätundersökning samt en fördjupad mätstudie. I enkätundersökningen har förutom allmänna frågor kring upplevelse av inneklimatet även formulerats nya frågor bland annat rörande vädring. Det fysiska inneklimatet kan ha betydelse för eventuellt behov av vädring. Utifrån enkätsvaren har lägenheter i vilka vädring sker, valts ut och ett antal mätningar har genomförts i dessa omfattande bland annat operativ temperatur, ventilationsflöden och ventilationssystemets funktion. Det övergripande syftet för inneklimatuppföljningen har varit att undersöka de boendes upplevelse av inneklimatet, deras vädringsbeteende och inneklimatet i lägenheter där vädring förekommer.

Kapitel 1

Enkät till boende – analys av utdelad inneklimatenkät

Vid den första undersökningen som genomfördes 2010 upplevdes inneklimatet upplevdes generellt tillfredsställande (Hansson, Nordquist, 2010). Dock framkom några frågeställningar bl a uppgavs frekvent vädring förekomma. Även upplevelse av drag och för varmt på sommaren rapporterades. Flera av de iakttagna frågeställningarna och faktorerna upplevs generellt även i nya bostäder enligt den rikstäckande undersökningen BETSI (Boverket, 2009) och är därför relevanta att undersöka. Faktorerna har betydelse för både inneklimatet och har även kopplingar till den verkliga energianvändningen. I denna fördjupade undersökning är även information från de boende kring de brukarrelaterade energiposterna av värde.

En ny enkät har därför delats ut och insamlats i den genomförda förstudien med målet att i denna fördjupade studie sammanställa och analysera svaren. Samma enkätfrågor som användes vid den förra studien har kompletterats med ett antal specifika frågor kring bl a vädring, drag, solavskärmning samt förekomst av bl a disk- och tvättmaskin i lägenheten. Möjligheten ges även att följa upp och undersöka hur inneklimatet upplevs efter några år då injusteringsproblem och andra nybyggnadsrelaterade problem bör ha klingat av och även jämföra med upplevelsen då husen var några år yngre.

Syfte med denna delstudie är att undersöka de boendes upplevelse av inneklimatet och även jämföra upplevelsen med den tidigare studien för de frågeställningar som väcktes i den första undersökningen.

1.1 Metod

De boendes upplevelse av inneklimat samt fördjupade frågeställningar kring energivanor och vädring har undersökts med hjälp av standardiserade enkätfrågor till de boende vilka kompletterats med specifika frågor för den aktuella undersökningen.

Samma enkät som användes i den första studien, har använts. Denna inommiljöenkät används av Malmö stad i Miljöbyggprogram Syd och har sitt ursprung i den sk Stockholmsenkäten. Den har även använts i tidigare studier i samma område i Malmö; Västra hamnen (Nilsson, 2003). Den rikstäckande undersökningen BETSI (Boverket, 2009) har även i vissa delar använts som ett referensmaterial.

Två kompletterande frågor, varav en återfinns i BETSI, har tillfogats enkäten för att bl a möjliggöra en övergripande jämförelse för inneklimatet. Dessutom har ytterligare ett antal frågor formulerats kring vädring respektive energivanor hos de boende. Enkäten finns redovisad i bilaga 1. Samtliga svar redovisas i bilaga 2.

De kompletterande frågorna kring vädring har formulerats av Birgitta Nordquist och övriga energi-relaterade frågor av Jenny Wahl. Inmatning av rådata har utförts av Akram Abdul-Hamid, Victor Fransson och Ola Lindberg.

De kompletterande enkätfrågorna togs fram och enkäten delades ut och samlades in i en förstudie med syftet att sammanställa och analysera i denna studie.

12 fastighetsägare/bostadsrättsföreningar gav sitt godkännande till att delta i denna uppföljande undersökning. Vid den förra deltog 10 st. De uppfyllde kriteriet då som var att vara färdigställda och ha varit i drift under minst två uppvärmningssäsonger. Två har tillkommit till den nya undersökningen. De som ingått i båda undersökningarna 2010 respektive 2012 har följaktligen varit i drift minst fyra uppvärmningssäsonger.

Enkäter har delats ut till samtliga lägenheter i dessa tolv fastigheter. Enkäterna delades ut i de postfack som finns utplacerade i varje trapphus den 5 mars och 6 mars 2012. Samtidigt placerades papplådor bredvid postfacken, där de besvarade enkäterna skulle läggas. Den 22 mars delades en påminnelse ut. De boende ombads svara senast den 30 mars 2012. Efter detta datum plockades samtliga svarslådor ner. Vid insamlingen saknades en låda i en trappuppgång. De boende besvarade alltså enkäten under en period på året då uppvärmning sker och har skett under en längre tid. Den förra enkätundersökningen genomfördes under samma period, dvs under mars månad 2010.

1.2 Resultat - inneklimatenkät

Varje bostad har erhållit ett följebrev samt två tomma enkäter för att säkerställa att alla vuxna fått möjligheten att besvara enkäten individuellt. Totalt har enkäter delats ut till 523 lägenheter. 257 enkäter har besvarats. Svarsfrekvensen kan jämföras med BETSI. Det finns en viss skillnad mellan de två studierna eftersom BETSI bestod av två enkäter en för hushållet och en för personen. Flagghusen delades ut till alla vuxna men bestod av frågor både rörande hushållet och personerna själva så det kan betraktas som en kombination av BETSIs två separata enkäter. Svarsfrekvensen för Flagghusen räknad per person var 32% jämfört med 46% för BETSI och räknad per hushåll 45% jämfört med 49% för BETSI.

Följande resultat redovisar hur de svarande upplever inomhusklimatet.

De boendes svar redovisas i diagram- och eller tabellform. För överskådlighetens skull redovisas ibland även en bedömning/tolkning av svaren i anslutning till resultaten. Några jämförelser med den rikstäckande undersökningen BETSI har även gjorts. Dess siffror redovisas även i anslutning till respektive fråga. Jämförelsen har gjorts med den grupp i BETSI som omfattar flerbostadshus med nyaste byggår (1996-2005).

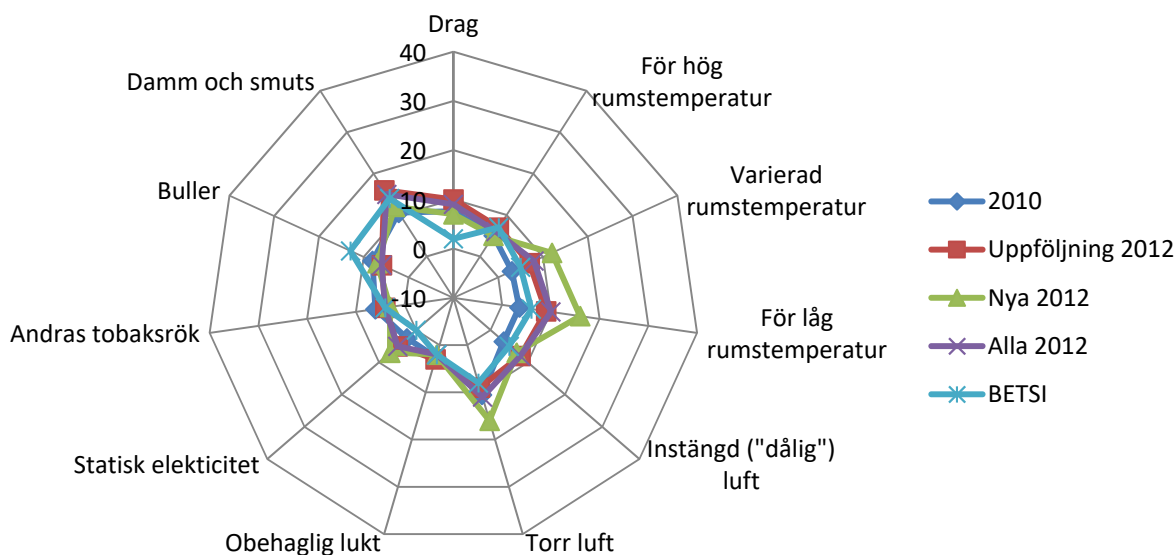
Först redovisas en övergripande studie av inneklimatet. Sedan redovisas specifika inneklimatfaktorer. En delstudie omfattar vädring och svar på frågor kring vädring redovisas därför i ett eget avsnitt kapitel 2, efter den övergripande analysen av inneklimatet.

1.2.1 Upplevelse av inneklimatfaktorer

I den nya enkätundersökningen har ytterligare två fastigheter tillkommit. Om en uppföljning ska göras är det även lämpligt att bara jämföra samma fastigheter, därför har svaren delats upp i olika kategorier; Uppföljning 2012 utgörs av de fastigheter som även ingick i undersökningen 2010. Alla 2012 omfattar alla fastigheter i den nya undersökningen 2012 inkluderande de nya. Nya 2012 omfattar de nytillkomna fastigheterna vilka ej ingick i den första 2010.

För de två övergripande frågorna har andelen svarande som upplever besvär "ofta, varje vecka" beräknats som procentandel av det totala antalet svarande. Denna andel används ofta som ett mått på upplevelsen och eventuell omfattning av problem. I cirkeldiagrammen har en skala använts

för att grafiskt efterlikna de diagram som dessa inneklimatrelaterade faktorer traditionellt brukar redovisas med, bland annat i den så kallade Örebroenkäten. Denna typ av diagram ger ofta en lättöverskådlig bild av helheten. Om allting upplevs tillfredsställande bildar kurvorna en liten cirkel och om många faktorer upplevs besvärande skapas en stor cirkel. För att framställa motsvarande diagram grafiskt finns värdet -10 även med på skalan. Några resultat under noll finns logiskt ej med.



Figur 1.1 Fråga 34. Har Du de senaste 3 månaderna känt dig besvärad av någon eller några av följande faktorer i din bostad? Svar: % andel "Ja, ofta, (varje vecka)"

De exakta svarsprocenten redovisas i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Andel av de svarande som upplever besvär ofta, varje vecka för olika inneklimatfaktorer under de senaste 3 månaderna; under uppvärmningssäsongen.

Inneklimatfaktor	2010	Uppföljning 2012	Alla 2012	Nya 2012	BETSI
Drag	8%	10%	9%	7%	2%
För hög rumstemperatur	5%	7%	6%	5%	7%
Varierad rumstemperatur	3%	7%	8%	12%	5%
För låg rumstemperatur	4%	9%	10%	16%	6%
Instängd ("dålig") luft	4%	8%	8%	7%	5%
Torr luft	11%	9%	11%	16%	8%
Obehaglig lukt	3%	3%	2%	2%	2%
Statisk elektricitet	3%	5%	5%	7%	0%
Andras tobaksrök	6%	4%	4%	3%	4%
Buller	8%	6%	6%	7%	13%
Damm och smuts	11%	16%	15%	12%	14%

Alla 2012

Fyra av inneklimatefaktorerna (*för hög rumstemperatur, obehaglig lukt, andras tobaksrök samt buller*) upplevs besvärande av färre eller lika många som för det rikstäckande genomsnittet i BETSI. Sju av faktorerna upplevs av något fler jämfört med riksgenomsnittet; 11% upplever *torr luft* jämfört med 8%, 8% upplever *varierad rumstemperatur* jämfört med 5%, 10% upplever *för låg rumstemperatur* jämfört med 6%, 8% upplever instängd "dålig" luft jämfört med 5%, 5% upplever statisk elektricitet jämfört med 0% samt 15% upplever damm och smuts jämfört med 14%. Skillnaderna är emellertid små. En faktor är signifikant högre än riksgenomsnittet; *drag*. Denna upplever 9% besvär av ofta jämfört med 2% i BETSI.

Ett inomhusklimat med vilket alla är nöjda bör eftersträvas. Dock är det statistiskt svårt att uppnå att alla är nöjda, bland annat på grund av individuella skillnader. Ett mål på mindre än 10 % missnöjda rekommenderas att eftersträvas för ett mycket bra inomhusklimat i Energi- och miljö tekniska föreningens riktlinjer (EMTF, 2013). Denna siffra kan vara ett relevant mål att jämföra med. Detta kan översättas till att om faktorer upplevs besvärande av färre än 10 % tyder detta på ett mycket bra inomhusklimat. Detta uppfylls för alla faktorer utom *torr luft* (11%) respektive *damm och smuts* (15%). Detta tyder på ett bra inomhusklimat. I det nationella miljöklassningssystemet Miljöbyggnad ska 80 % av de svarande vara nöjda för att bli godkänd dvs högst 20 % missnöjda. Detta är ett annat lämpligt mått att jämföra med, vilket samtliga faktorer klart understiger i alla kategorier. För att uppnå högsta klassen guld krävs 90% nöjda vilket motsvarar det tidigare måttet.

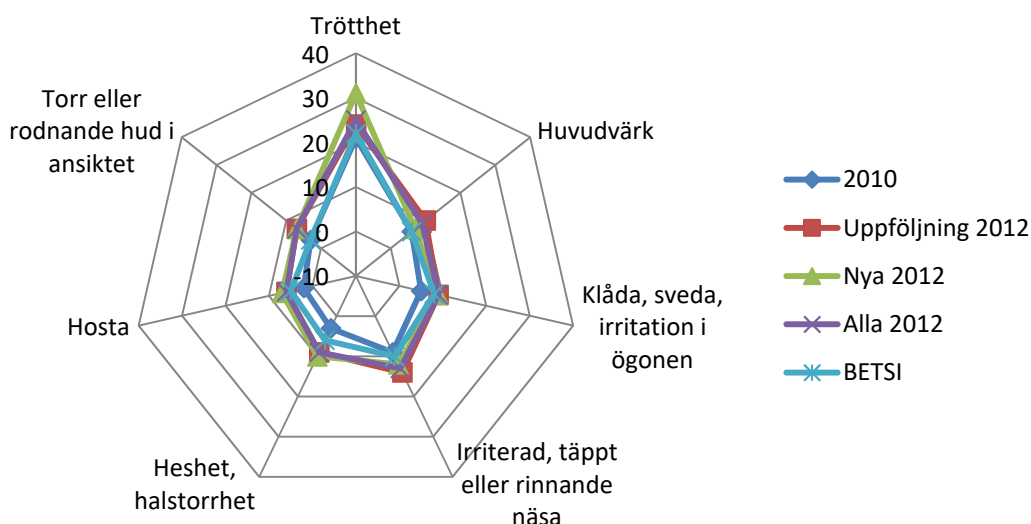
Uppföljning 2012

Andelen som upplever besvär ofta, varje vecka har minskat jämfört med tidigare undersökning eller är på samma andel för fyra av faktorerna *torr luft* 9% jämfört med tidigare 11%, *obehaglig lukt* samma 3%, *andras tobaksrök* 4% jämfört med tidigare 6% samt *buller* 6% jämfört med tidigare 8%. Sju faktorer har ökat något *drag* 10% jämfört med 8%, *för hög rumstemperatur* 7% jämför med tidigare 5%, *varierad rumstemperatur* 7% jämfört med 3%, *för låg rumstemperatur* 9% jämfört med 4%, *instängd "dålig" luft* 8% jämfört med 4%, *statisk elektricitet* 5% jämfört med 3% samt *damm och smuts* 16% jämfört med 11%. Alla faktorer utom damm och smuts (16%) uppfyller måttet högst 10% missnöjda.

Nya 2012

Inneklimatet upplevs något sämre i de två tillkommande byggnaderna. Fyra av faktorerna överskrider 10%; *varierande rumstemperatur* (12%), *för låg rumstemperatur* (16%), *torr luft* (16%) och *damm och smuts* (12%). De tre förstnämnda överstiger även BETSIs motsvarande värden.

1.2.2 Övergripande upplevelse av hälsobesvär



Figur 1.2 Fråga 18. Har Du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär? Svar: % andel "Ja, ofta, (varje vecka)"

Tabell 1.2 Andel av de svarande som upplever besvär ofta, varje vecka för olika hälsobesvär under de senaste 3 månaderna; under uppvärmningssäsongen.

Besvär	2010	Uppföljning 2012	Alla 2012	Nya 2012	BETSI
Trötthet	21%	24%	25%	31%	22%
Huvudvärk	6%	10%	9%	7%	6%
Klåda, sveda, irritation i ögonen	5%	9%	9%	9%	8%
Irriterad, täppt eller rinnande näsa	9%	14%	13%	12%	10%
Heshet, halstorrhet	3%	9%	9%	10%	6%
Hosta	2%	6%	6%	7%	5%
Torr eller rodnande hud i ansiktet	3%	7%	7%	7%	3%

Alla faktorer upplevs av en något större andel jämfört med BETSI. Skillnaderna är inte av någon anmärkningsvärd omfattning. Upplevelsen av besvären har ökat något vid jämförelse 2010. Alla faktorer har ökat 3-4%-enheter utom irriterad, täppt eller rinnande näsa som har ökat 5% samt heshet, halstorrhet som har ökat 6%. Samtliga faktorer är något högre än riksgenomsnittet, dock i samma storleksordning, varför inga anmärkningsvärda nivåer förekommer.

För de ny tillkomna fastigheterna förekommer samma mönster; de överstiger BETSI något, dock ej anmärkningsvärt förutom faktorn trötthet.

Samtliga enkätsvar redovisas i bilaga 2. Några faktorer redovisas i det följande. De har valts ut utifrån de frågeställningar och faktorer som observerades i den första undersökningen.

1.2.3 Torr luft

Torr luft är en av de faktorer som möjligen kan ge högre besvär i början då en byggnad är nyuppförd. Nya byggnadsmaterial och inredning avger högst mängd emissioner i början. Dessa emissioner kan upplevas av människan. Om det förekommer emissionsnivåer eller enskilda ämnen i luften som människan kan uppfatta som irriterande har det visat sig att denna irritation kan rapporteras som en upplevelse av torr luft.

Tabell 1.3 Andel av de svarande som upplever besvär ofta, varje vecka av torr luft under de senaste 3 månaderna; under uppvärmningssäsongen.

Faktor	2010	Uppföljning 2012	Alla 2012	Nya 2012	BETSI
Torr luft	11%	9%	11%	16%	8%

Upplevelsen av torr luft har minskat något för de fastigheter som svarade både 2010 och 2012 från 11% till 9%. Någon större skillnad upplevs dock inte, vilket kan bero på att andelen som upplever besvär redan är förhållandevis liten. I de nytilkomna fastigheterna upplever dock 16% besvär av torr luft varje vecka.

1.2.4 Drag

En annan faktor som avvek i den första studien var en ökad upplevelse av drag jämfört med det nationella riksgenomsnittet i BETSI; 8% i Flagghusen och 2% i BETSI. I tabell 1.4. kan ses att efter några år har dragupplevelsen ökat något, 2%, vilket bedöms som en mindre skillnad.

Tabell 1.4 Andel av de svarande som upplever besvär ofta, varje vecka av drag under de senaste 3 månaderna; under uppvärmningssäsongen.

Inneklimat-faktor	2010	Uppföljning 2012	Alla 2012	Nya 2012	BETSI
Drag	8%	10%	9%	7%	2%

Den förhöjda dragupplevelsen i den första undersökningen studerades mer detaljerat i (Nordquist et al, 2010). Kvarteret Flagghusen har ett vindutsatt läge beläget nära havet. Svaren delades in i två undergrupper; trappuppgångar placerade på utsidan av kvarteret respektive trappuppgångar placerade inne i kvarteret. I den första gruppen rapporterade de svarande att de upplevde dragbesvär i vardagsrummet på 28%. I gruppen med bostäder inne i kvarteret rapporterade 14% motsvarande upplevelse. Denna skillnad i vindutsatt läge finns även i uppföljningsstudien, respondenterna rapporterar 30% på utsidan och 16% på insidan av kvarteret.

1.2.5 Termiskt klimat på sommaren

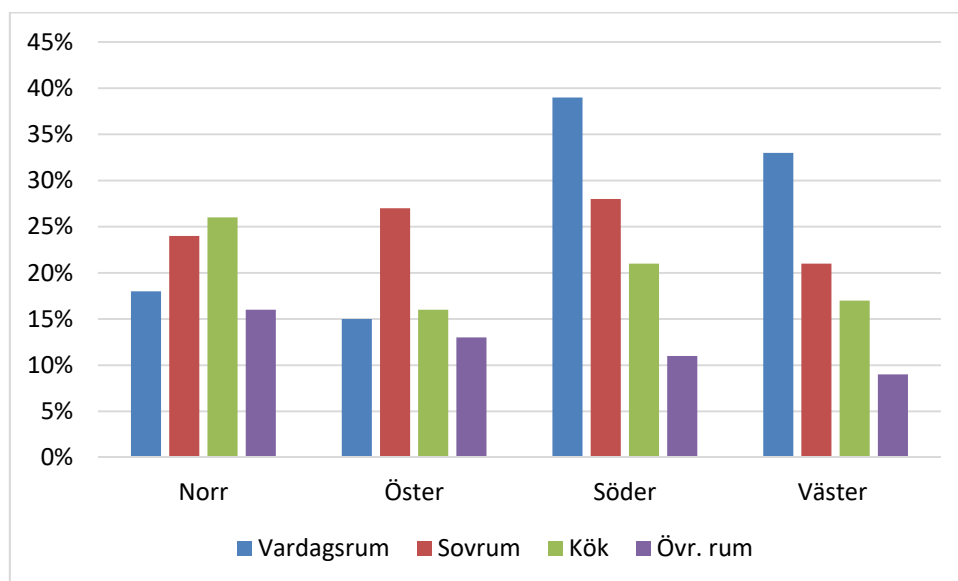
Förhållandevis många upplevde att det är för varmt i framförallt vardagsrum och sovrum i den första undersökningen. I tabell 1.5 kan ses att upplevelsen av för varmt på sommarhalvåret kvarstår.

Tabell 1.5 Fråga 3. Tycker du det är för varmt i något rum i lägenheten under sommarhalvåret? Svar % andel för alternativen: "för varmt" + "mycket för varmt"

Rum	2010	Uppföljning 2012	Alla 2012	Nya 2012
Kök	20+6=26%	20+11=31%	20+10=30%	21+9=30%
Vardagsrum	27+9=36%	29+12=41%	28+11=39%	28+10=38%
Sovrum	27+13=40%	29+13=42%	27+12=39%	21+9=30%

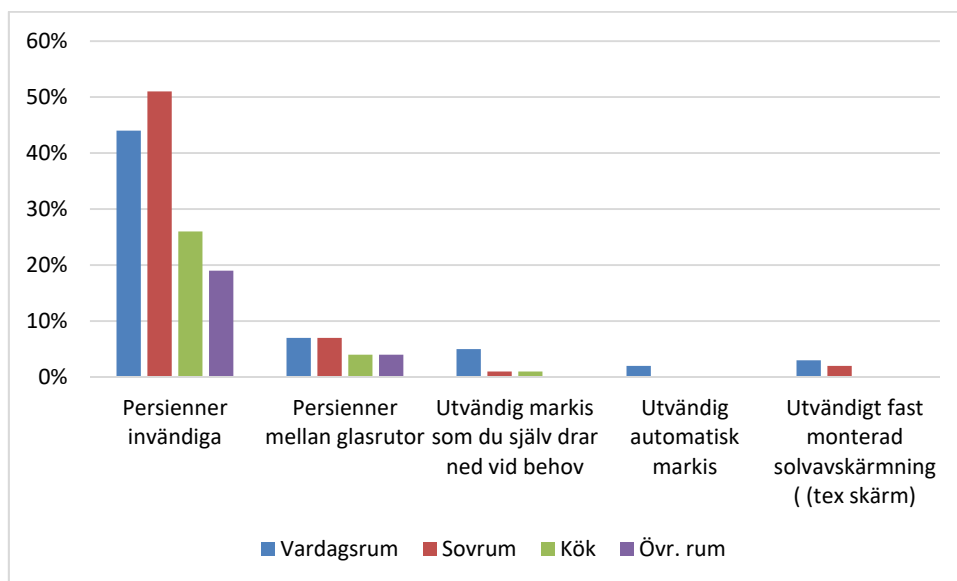
Redan i den första undersökningen upplevde förhållandevis många att det är för varmt under sommarhalvåret. Andelen har ökat något för kök och vardagsrum samt minskat något för sovrum i denna uppföljande studie för alla svarande. Samma höga andel som i den första studien rapporteras för alla grupper.

Sommarförhållanden i bostäderna kan även studeras genom att undersöka placering av fönster och förekomst av solavskärmning.



Figur 1.3 Fråga 48 Vilket väderstreck är fönstren i rummen riktade mot?

Flest fönster är riktade mot söder i vardagsrum (39%) och mot väster (33%), totalt 72% vilket är två av de väderstreck i vilka det kan bli mest solinstrålning från. Även i sovrum är flest fönster riktade mot söder och sedan väster. Det tredje mest förekommande väderstreck öster kan även ge en uppvärmning av rummet under förmiddagen.



Figur 1.4 Fråga 47 Har du någon solavskärmning i dina rum?

Den vanligaste solavskärmningen i vardagsrum och sovrums är invändiga persiennor; 44% i vardagsrum respektive 51% i sovrums. Denna form av solavskärmning ger minst reducering av värme i rummet eftersom värmen kan passera in. Mellanliggande solavskärmning förekommer i 7% av dessa rum. Utvändiga solavskärmning vilken är den typ som ger minst värme i rummet och bäst avskärmning förekommer endast i totalt 10% av vardagsrummen och 3% i sovrums.

1.3 Slutsatser - inneklimatenkät

1.3.1 Övergripande

Slutsatsen dras att samtliga inneklimatfaktorer förutom drag upplevs av de svarande som besvärande i samma omfattning som den rikstäckande undersökningen BETSI. Flera faktorer upplevs av något fler som besvärande dock inte i någon anmärkningsvärd omfattning. Men andra ord avviker upplevelsen inte från ett riksgenomsnitt förutom faktorn *drag*.

Ett mått på ett mycket bra inneklimat är högst 10% missnöjda vilket uppfylls för alla faktorer utom *torr luft* (11%) respektive *damm och smuts* (15%). Samtliga faktorer i alla kategorier och undergrupper understiger klart den andel missnöjda 20% som ska uppnås i ett nationellt miljöklassningssystem. *Slutsatsen dras att inneklimatet under uppvärmningssäsongen upplevs övergripande som tillfredsställande av de svarande.* Den enskilda faktor som främst avviker från denna andel efter några års drift är damm och smuts. I närområdet pågår fortfarande byggnation vilket kan vara en orsak till denna upplevelse.

Andelen som upplever besvär har minskat något för några inneklimatfaktorer och ökat något för flera andra faktorer vid jämförelse med den tidigare undersökningen. Som helhet visar resultaten att någon större skillnad i upplevelse av inneklimatfaktorer under uppvärmningssäsongen rapporteras inte av de svarande efter några års tid. För alla faktorer förutom damm och smuts är skillnaden förhållandevis begränsad och uppfyller kriteriet högst 10% missnöjda. Slutsatsen dras att den

övergripande upplevelsen av inneklimatet har inte förändrats anmärkningsvärt jämfört med tidigare undersökning.

Inneklimatet under uppvärmningssäsongen upplevs besvärande av en något större andel i de två nytillkomna fastigheterna. I de nytillkomna fastigheterna upplevs även för låg rumstemperatur av 16% samt torr luft av 16%. Båda dessa faktorer uppfyller kriteriet högst 20% missnöjda. Slutsatsen dras att inneklimatet upplevs övergripande som tillfredsställande i de nytillkomna fastigheterna med en liten reservation för torr luft och för låg rumstemperatur.

Sammanfattningsvis kan slutsatsen dras att inneklimatet i sin helhet och dess enskilda faktorer upplevs av de svarande såsom tillfredsställande.

Alla hälsfaktorer upplevs av en något större andel jämfört med BETSI för alla grupper. Besvärsandelen är dock i samma storleksordning som riksgenomsnittet och inga hälsobesvär kan bedömas vara anmärkningsvärt höga. Skillnaderna bedöms inte vara av någon anmärkningsvärd omfattning. Slutsatsen dras att den övergripande upplevelsen är av samma storleksordning som i den rikstäckande undersökningen.

Förutom faktorerna trötthet och irriterande, täppt eller rinnande näsa upplevs övriga besvär av färre än 10%. Faktorn trötthet brukar rapporteras överstigande 10% i de flesta studier av inneklimat. Slutsatsen dras att de svarande upplever förhållandevis låga hälsobesvär i bostäderna. Den faktor som avviker är upplevelsen av trötthet i de nytillkomna fastigheterna vilket upplevs av 31%.

1.3.2 Enskilda faktorer

Upplevelsen av *torr luft* har minskat något för de fastigheter som svarade både 2010 och 2012 från 11 till 9%. Detta kan bero på att emissionerna från byggnadsmaterial och inredning har klingat av. Skillnaden är dock liten.

Slutsatsen dras att *drag* upplevelsen är i samma storleksordning efter några år jämfört med tidigare. Den är fortfarande förhöjd (10%) jämfört med riksgenomsnittet (2%) vilket kan förklaras av det vindutsatta läget. Boende i lägenheter placerade på utsidan av kvarteret upplever fortfarande i storleksordningen fördubblade besvär av drag jämfört med boende inne i kvarteret.

I dessa nya byggnader upplever anmärkningsvärt många; cirka fyra av tio, att det är *för varmt på sommarhalvåret* även efter några års tid. Detta är dubbelt så många som kan tillåtas vara missnöjda om ett tillfredsställande klimat ska kunna bedömas förekomma. Det kan nämnas att det inte finns några kylsystem i byggnaderna, såsom exempelvis det kan förekomma i kontorsbyggnader. *Slutsatsen dras att det termiska klimatet under sommartid inte är tillfredsställande hos de svarande, det upplevs alltför varmt.*

I cirka tre av fyra vardagsrum och i hälften av sovrummen är fönstren riktade mot söder och väster. Den solavskärmning som förekommer i största omfattning är invändig som finns i cirka hälften av vardagsrummen och sovrummen. Denna typ av solavskärmning ger sämst reducering av solvärmen. Värt att notera är att i dessa välisolerade nya byggnader utgörs solavskärmningen i endast 10% av utvändigt solavskärmning i vardagsrummet och i endast 3% i sovrummen vilket är det rum som boende ofta vill ha lite svalare i. Denna typ som ger minst värme och bäst solavskärmning. Svaren på frågan om placering av fönster i kombination med förekomst av solavskärmning tyder på att det behov som finns av solavskärmning i vardagsrum och sovrum inte är tillräckligt. Förekommande solavskärmning kan vara otillräcklig och är med största sannolikhet *en* bidragande orsak till höga innetemperaturer sommartid och därigenom en upplevelse av för varmt uppstår.

1.4 Diskussion

De faktorer som avviker från BETSI alternativt överstiger 10% tydligt är drag vilket kan orsakas av det vindutsatta läget respektive damm och smuts. Det kan nämnas att byggarbeten förekommer i stadsdelen vilket kan skapa problem med damm och smuts vilket även har framförts av de boende vid samtal.

De faktorerna som ytterligare kan observeras är den något förhöjda upplevelsen av torr luft samt trötthet i de nytillkomna fastigheterna. Det har i andra studier framkommit att vid en kombinerad upplevelse av dessa kan detta kopplas till ventilationen. Upplevelsen i de nytillkomna kommer även att studeras i den fördjupade studien om vädring och ventilation.

De boende upplever att det är för varmt på sommaren i vardagsrum och sovrum. Svaren att cirka tre av fyra av dessa rum har fönster riktade mot söder och väster samtidigt som det endast förekommer solavskärmning i 61% av dessa rum och endast 10% i vardagsrum och 3% i sovrum utgörs av utvändigt solavskärmning samt endast 7% är mellanliggande solavskärmning skulle kunna innebära att förhållandena; väderstreck i kombination med typ av solavskärmning ger otillräcklig solavskärmning.

I första studien framkom bara upplevelsen av för varmt men det gick inte att undersöka bakomliggande orsaker. I denna uppföljande studie kan svaren innebära att solavskärmning ej utformats tillräckligt tillfredsställande utifrån förutsättningarna. Det finns omfattande forskning och kunskap kring hur effektiv solavskärmning kan utformas. Resultaten indikerar att detta inte tillämpas i verkliga byggnader i tillräcklig omfattning. En viktig del i att uppnå ett tillfredsställande termiskt klimat sommartid kan även innefatta större kunskapsspridning till berörda verksamma parter. Det bör även nämnas att ytterligare faktorer förutom solförhållanden kan bidra till en hög rumstemperatur sommartid. Ett flertal faktorer förutom solavskärmningen påverkar värmebalansen på sommaren; värmekapaciteten hos materialen, luftflödet, antal värmeavgivande människor och apparater etc. Men i bostäder utan aktiv kyla är dock solavskärmning en av de få faktorer som i driftskedet kan reducera temperaturerna och därför måste beaktas. Frågeställningen kring upplevelsen av varmt sommartid tas även med till den fördjupade studien.

Kapitel 2

Fördjupad studie av vädring - enkätsvar

En faktor som har påverkan på både energianvändning och inneklimat är brukarnas vädring. Denna kan vara en av de faktorer som bidrar till att det uppstår en skillnad mellan beräknad och verklig energianvändning.

Vid den tidigare studien framkom att många vädrar ofta; 57 % vädrar dagligen/nästan varje dag. Många vädrar även under lång tid; ca 60% har öppet hela dagen/natten eller några timmar (Hansson, Nordquist, 2010). Även i Boverkets nationella undersökning BETSI framkom att man vädrar i lika stor omfattning generellt i nya bostäder som i Flagghusen (Boverket, 2009). Detta tyder på att det är allmänt förekommande i nya hus. Det är anmärkningsvärt att en så stor andel av de boende vädrar så frekvent och under lång tid i helt nybyggda hus med modern ventilationsteknik både ur energi och innemiljösynpunkt.

Om vädring sker i stadsmiljöer med smutsig uteluft, vilket innebär att andelen ofiltrerad uteluft som tillförs rummen ökar kan detta ha en negativ inverkan på innemiljön. De föroreningar som förekommer i stadsmiljö har påvisats ha påverkan på hälsan, bl a barns lungutveckling. Det kan samtidigt nämnas att det ur beteendesynpunkt är viktigt att människan upplever att den kan kontrollera sin situation och sin miljö genom att exempelvis kunna påverka sitt inneklimat genom att öppna fönstret.

Utifrån svaren i den tidigare studien kan *orsakerna till att de boende vädrar* inte klarläggas. Vädring kan behövas av flera anledningar; om ventilationsflödena är otillräckliga eller om övriga ventilationsparametrar ej skapar en tillräckligt god luftkvalitet i rummet eller om temperaturen upplevs som för hög i rummet. De boende kan därför uppleva att det finns ett behov av ett ökat luftflöde. Det kan även bero på vanor, att det finns ett invant vädringsbeteende utan att ett egentligt behov finns.

För att undersöka detta har både orsakerna till att de boende vädrar i kombination med ventilationssystemets funktion studerats. En viktig del är att fördjupat studera de som vädrar under lång tid och undersöka varför de gör detta. Syftet med denna delstudie är att undersöka orsakerna till varför man vädrar och förhållandena i bostäderna.

Flera studier föreslår luftflödestillägg/schablon för vädring vid beräkningar. Om en optimerad vädring och tillfredsställande inneklimat ska eftersträvas bör även orsakerna till varför de boende vädrar undersökas. Det är även angeläget att inte bara kunna förklara skillnader mellan beräknad och uppmätt användning utan även att eftersträva reducerad överskottsvädring under uppvärmnings-säsongen för att minska den faktiska energianvändningen.

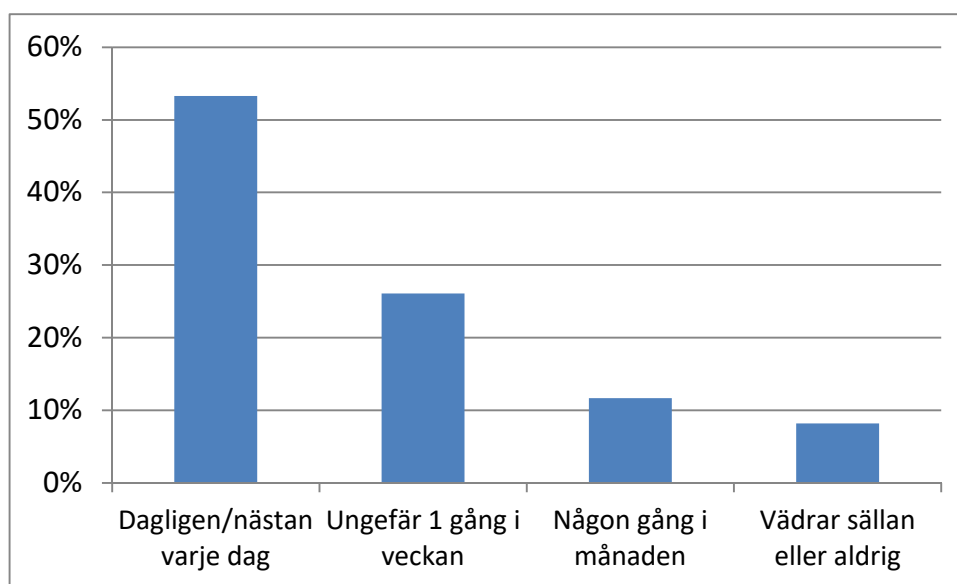
Studien har utförts av avd. för Installationsteknik; Victor Fransson, Ola Lindberg och Birgitta Nordquist. Birgitta Nordquist har ansvarat för upplägget och studien och har författat avsnittet.

2.1 Metod

Orsakerna till varför de boende vädrar har undersökts både genom att fråga de boende med hjälp av en enkät respektive att välja ut lägenheter där vädring uppges ske förhållandevis omfattande och genomföra mätningar i dessa. Angreppssättet att genomföra både enkäter och mätningar i samma lägenheter möjliggör att dessa kan relateras till varandra och de orsaker som kan finnas bakom de boendes svar kan utredas och bekräftas alternativt uteslutas. Inneklimatet undersöks med fokus på ventilationssystemets funktion och det termiska klimatet genom mätning av bland annat luftflöden och temperaturer. Inneklimatmätningarna redovisas i kapitel 3.

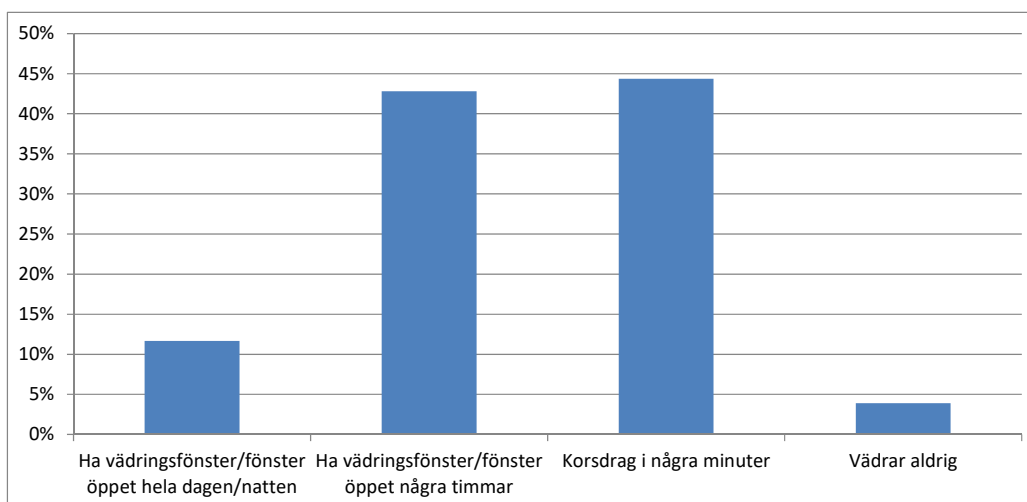
2.2 Resultat enkätsvar vädring

Till den befintliga enkäten med generella frågor om innemiljö som redovisas i kapitel 1 har ett antal specifika frågor kring de aktuella frågeställningarna i denna delstudie tillfogats. I detta kapitel redovisas svaren på de vädringsrelaterade frågorna. Fråga 15-16 är ingår i ursprungsenkäten och övriga är formulerade i denna studie. I denna sammanställning ingår svar från samtliga fastigheter, dvs även de som inte deltog i den första studien som genomfördes två år tidigare.



Figur 2.1 Fråga 15. Hur ofta vädrar Du vanligtvis under eldningssäsongen? Svar: % andel

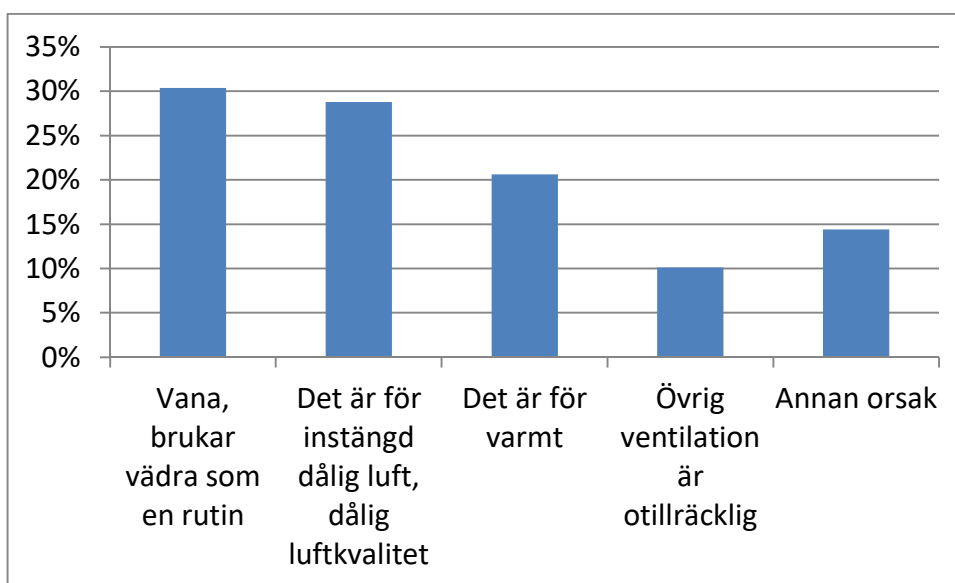
55% vädrar dagligen eller nästan varje dag, 26% någon gång i veckan, 12% någon gång i månaden samt 8% vädrar sällan eller aldrig.



Figur 2.2 Fråga 16. När Du vädrar, vädrar Du då oftast genom att ... ? Svar: % andel

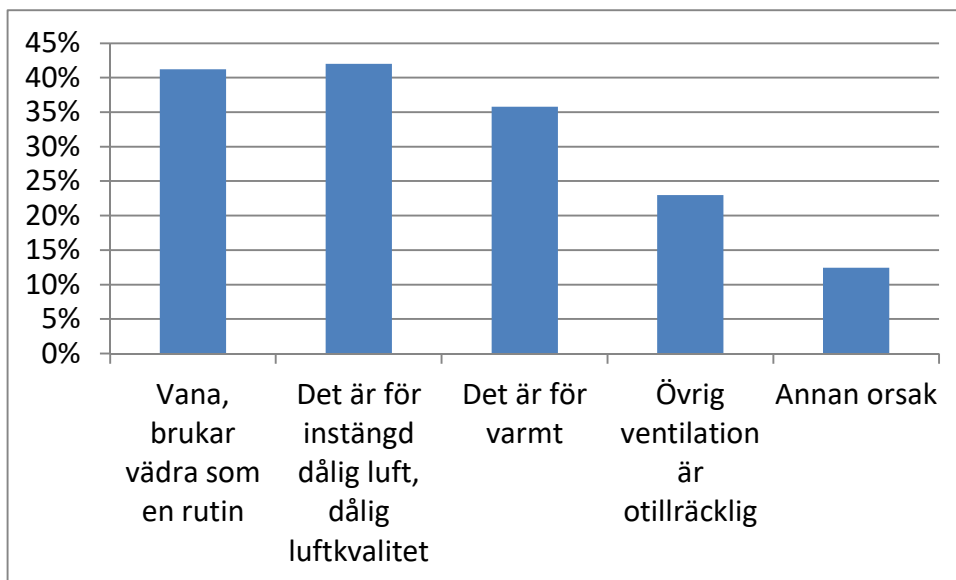
12% har vädringsfönster/fönster öppet hela dagen/natten, 43% har öppet några timmar, 44% har öppet i några minuter och 4% vädrar aldrig. 55% har alltså öppet hela dagen/natten eller några timmar.

Utifrån dessa två frågor går det inte att få fram orsakerna till varför man vädrar. Ett antal frågor kring detta redovisas därför nedan.



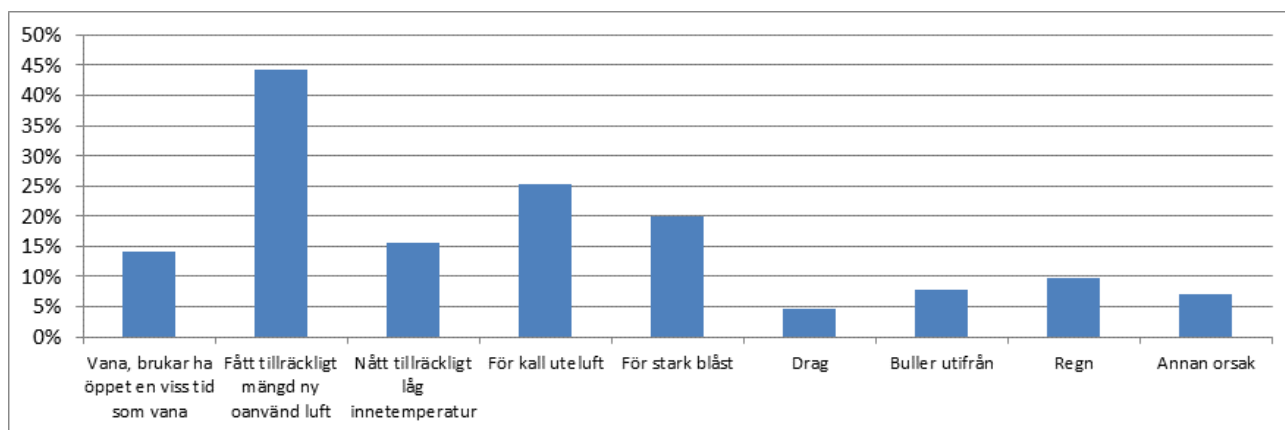
Figur 2.3 Fråga 34. Vad brukar vara den främsta anledningen till att du vädrar under eldningssäsongen? Svar: % andel

Den främsta anledningen till att man vädrar under eldningssäsongen är "vana, brukar vädra som en rutin" (30%) tätt följt av upplevelse av instängd dålig luft, dålig luftkvalitet (29%). Även det termiska klimatet upplevs vara en orsak; 21% anger denna som den främsta orsaken. 10% upplever att övrig ventilation är otillräcklig som den främsta anledningen till att vädra under eldningssäsongen och 14% svarar annan orsak.



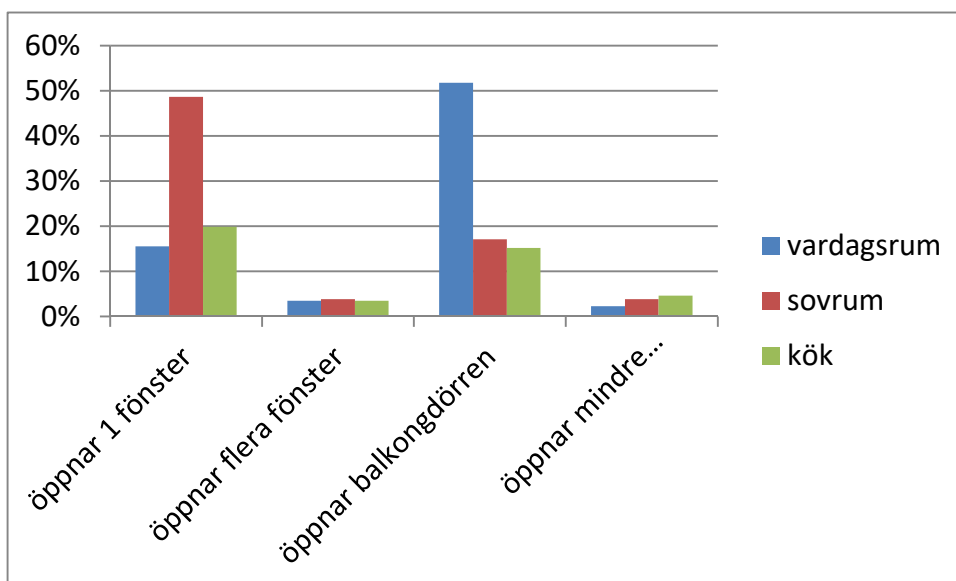
Figur 2.4 Fråga 35. Vilka av följande alternativ kan vara orsaker till att du börjar vädra under eldningssäsongen? (flera alternativ kan väljas). Svar: % andel

42% uppger att de börjar vädra under eldningssäsongen pga av upplevelse av dålig luftkvalitet, 41% pga vana, 36% pga av upplevelse att det är för varmt, 23% pga av att övrig ventilation är otillräcklig samt 12% anger annan orsak.



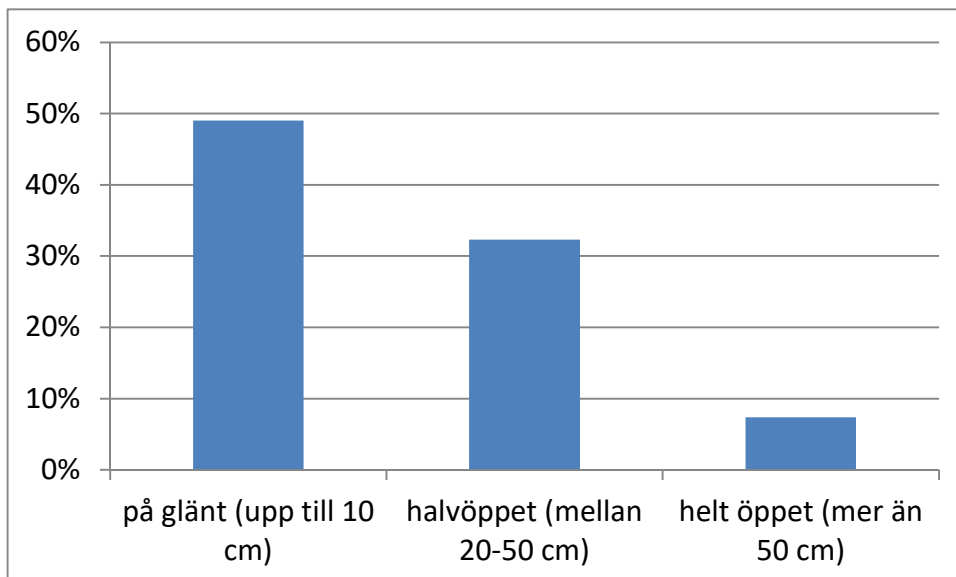
Figur 2.5 Fråga 36. Vad är orsaken till att du slutar vädra? Svar: % andel

Den största anledningen (44% av de svarande) till man slutar att vädra, är att man upplever att man har fått tillräckligt mängd ny oanvänd luft. Sedan anges för kall uteluft (25%), för stark blåst (20%), nått tillräckligt låg innetemperatur (16%), vana, brukar ha öppet en viss tid som vana (14%). Något färre anger regn (10%), buller utifrån (8%), annan orsak (7%) samt drag (5%).



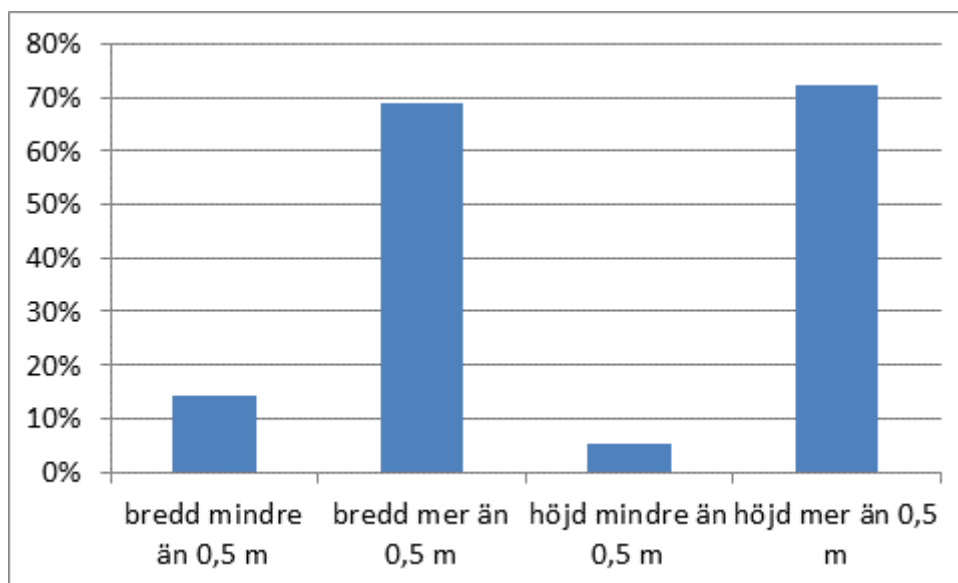
Figur 2.6 Fråga 37. När du vädrar under eldningssäsongen brukar du oftast öppna...? Sista alternativet "öppnar mindre vädringsfönster". Svar: % andel

Endast få (2-5%) öppnar flera fönster eller mindre vädringsfönster. Antingen öppnar man 1 fönster främst i sovrum (49%) eller i kök (20%) eller i vardagsrum (16%) eller så öppnar man balkongdörren i främst vardagsrum (52%), i sovrum (17%) samt i kök (15%).



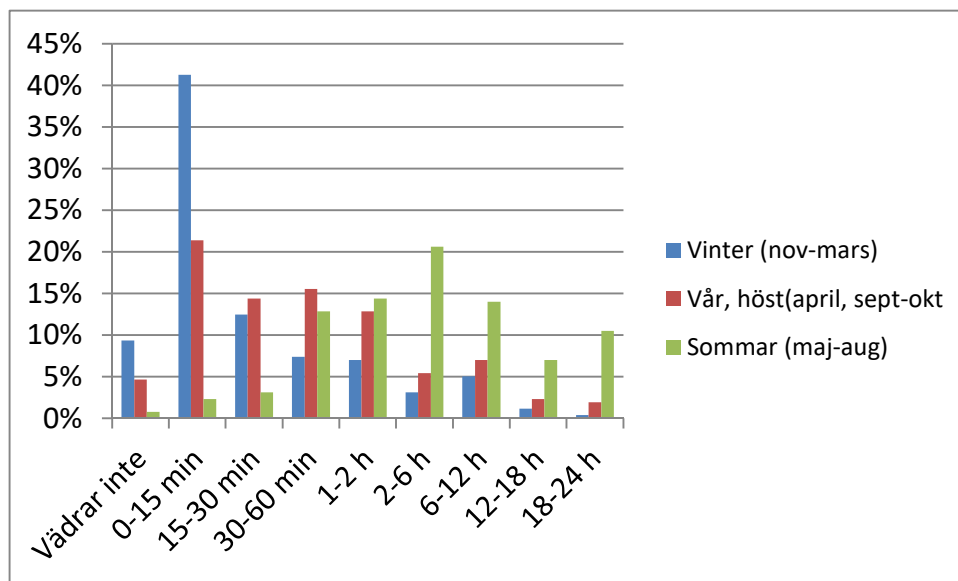
Figur 2.7 Fråga 38. Med hur stor öppning vädrar du under eldningssäsongen med? Svar: % andel

49% av de svarande öppnar vädringsöppningen på glänt (upp till 10 cm), 32% öppnar halvöppet (mellan 20-50cm) och 7% öppnar helt öppet (mer än 50 cm).



Figur 2.8 Fråga 39. Hur stort är fönstret/dörren som du brukar vädra med under eldnings-säsongen? Svar: % andel

Fönstrens/dörrens bredd är i de flesta fall mer än 0,5 m (69%) och högre än 0,5 m (72%).



Figur 2.9 Fråga 40. Hur lång tid vädtrar ni totalt varje dag? Svar: % andel

Svar på fråga 40 redovisas även i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Svar på fråga 40 Hur lång tid vädrar ni totalt varje dag? Svar: % andel

	Vinter (nov-mars)	Vår, höst (april, sept-okt)	Sommar (maj-aug)
Vädrar inte	9%	5%	1%
0-15 min	41%	21%	2%
15-30 min	12%	14%	3%
30-60 min	7%	16%	13%
1-2 h	7%	13%	14%
2-6 h	3%	5%	21%
6-12 h	5%	7%	14%
12-18 h	1%	2%	7%
18-24 h	0%	2%	11%

I Figur 2.9 och Tabell 2.1 kan ses att under vintern vädrar flest (41%) under kort tid 0-15 minuter varje dag. Vädringstiden blir längre för perioden vår, höst och ännu längre för sommaren. Enligt svaren vädrar 76% kortare eller längre tid varje dag på vintern. Under vår, höst vädrar 80% varje dag och under sommaren 85%.

Av de svarande anger 16% att de vädrar en timme eller längre varje dag under vintern och 23% vädrar 30 minuter eller längre varje dag under vintern. Motsvarande siffra för vår, höst är 29% respektive 45% och för sommaren 67% respektive 80%. På vintern har ingen öppet hela dygnet; vår, höst har 2% öppet under 18-24 h och 11% på sommaren.

2.3 Slutsatser – enkätsvar vädring

En majoritet av de svarande vädrar dagligen/nästan varje dag. 55% vädrar dagligen eller nästan varje dag. Motsvarande siffra för 2010 var 57% och för riksgenomsnittet i BETSI 61%. Vädringsfrekvensen har minskat något efter några år, dock ej i någon större omfattning. *Slutsatsen dras att det förekommer fortfarande frekvent vädring i lägenheterna.*

En majoritet av de svarande vädrar under förhållandevis lång tid; 55% vädrar genom att ha öppet hela dagen/natten eller några timmar dagligen. Motsvarande siffra för 2010 var 59% och för riksgenomsnittet i BETSI 69%. Även detta mått på vädringsfrekvens har alltså minskat något efter några år, dock ej heller i någon större omfattning. *Slutsatsen dras att det förekommer fortfarande vädring under förhållandevis lång tid i många lägenheter.*

Flera orsaker anges som anledning till att man vädrar under eldningssäsongen; ungefär fyra av tio anger "det är för instängd dåligt luft, dålig luftkvalitet", "vana, brukar vädra som en rutin", respektive att "det är för varmt". Cirka en av fyra anger upplevelse av att övrig ventilation är otillräcklig. Detta innebär att både upplevelse av bristfälligt termiskt respektive hygieniskt klimatet kan vara orsak till vädringen. Om man i vädringssammanhang vill hitta de bakomliggande orsakerna bör alltså både det termiska och det hygieniska inneklimatet undersökas. En frågeställning inför studien var om vädring sker pga vana eller pga brister i inneklimatet. Det är i storleksordningen ungefär lika många som anger att de vädrar pga dålig luftkvalitet och för varmt som pga av vana. *Slut-*

satsen dras att det förekommer flera orsaker till att man vädrar under eldningssäsongen; upplevelse av dålig luftkvalitet, dvs bristfälligt hygieniskt klimat, att det görs som vana, upplevelse av bristfälligt termiskt klimat samt att övrig ventilation upplevs otillräcklig.

Flera faktorer anges som faktorer till att man slutar vädra. Den största anledningen (44% av de svarande) är att man upplever att man har fått tillräckligt mängd ny oanvänd luft. De två näst största anledningarna är negativa faktorer som kan uppstå pga uteklimatet. Detta kan innebära att man vid dessa fall upplever ett behov av att vädra längre än det upplevs som möjligt.

I vardagsrummet öppnar flest, drygt hälften, balkongdörren när de vädrar under eldningssäsongen. I sovrum öppnar flest, knappt hälften, 1 fönster. I kök öppnar en av fem 1 fönster eller en av sju en balkongdörr. Flera fönster respektive mindre vädringsfönster öppnas av förhållandevis få, färre än en av tjugo. *De två främsta öppningsalternativen är ett fönster i sovrum eller balkongdörren i vardagsrum.*

Flest, nästan hälften, öppnar på glänt, ca en tredjedel öppnar halvöppet (mellan 20-50 cm) och färre än en av tio öppnar helt öppet. *Den mest förekommande öppningsgraden är fönster på glänt.*

Fönstrens/dörrens bredd är i de flesta fall; sju av tio, mer än 0,5 m och högre än 0,5 m. *Vädringsöppningarna är oftast större än 0,5*0,5 m.*

Under vintern vädrar flest, fyra av tio, under kort tid; 0-15 minuter varje dag. Vädringstiden blir längre för perioden vår, höst och ännu längre för sommaren. Tre av fyra svarar att de vädrar varje dag under vintern, kortare eller längre tid. Ännu fler; åtta av tio vädrar varje dag under vår och höst och 85% vädrar varje dag under sommaren. *Slutsatsen dras att vädringstiden ökar ju varmare uteklimatet är.*

Cirka en av fyra vädrar 30 minuter eller längre varje dag under vintern. Cirka fyra av tio vädrar motsvarande tid vår och höst samt åtta av tio på sommaren. *Slutsatsen dras att cirka en av fyra svarande vädrar minst 30 minuter eller längre varje dag året om.*

2.4 Diskussion

Att en majoritet av de svarande anger att de vädrar frekvent bör beaktas ur både komfort och energisynpunkt. Detta tyder på att det inneklimat som de tekniska systemen tillsammans med klimatskalet och byggnaden skapar inte upplevs tillräckligt tillfredsställande.

Ett delmål med vädringsstudien var även att få fram mer information kring hur länge och hur mycket man vädrar som underlag till beräkning av energiförluster pga vädring. Detaljerade svar kring detta redovisas under enkätsvaren där *vädringstidens längd* uppdelad för olika årstider bäst hittas. Två frågor; fråga 16 och fråga 40 rör båda vädringstidens längd. Svaren för vädringstid på fråga 16 och 40 skiljer sig åt något. Fler synes vädra längre tid enligt fråga 16 jämfört med fråga 40. En anledning till detta kan vara att upplösningen är högre för svarsalternativen för fråga 40 jämfört med fråga 16; det finns inget svarsalternativ mellan öppet några timmar och korsdrag några minuter för fråga 16.

Fråga 16 är ej heller uppdelad för olika årstider vilket kan antas ge ett medelvärde för hela året. Svaren på fråga 40 ger en något mer uppdelad bild av vädringstiden för olika årstider. Vädringstiden är kortare på vintern då värmeförlusterna är större pga den ökade temperaturskillnaden. Om svaren på denna fråga används som underlag för energiberäkningar blir den totala energiförlusten för året lägre än för fråga 16. Men även svaren på fråga 40 visar att förhållandevis många vädrar; bl a tre av fyra på vintern, och förhållandevis många av dessa vädrar under längre tid även under kallare årstid; en av fyra svarar att de vädrar en halvtimme eller längre varje dag under vintern. Ett överensstämmande svar är hur många som vädrar under några minuter. På fråga 15 svarar 44% att de har öppet i några minuter. På fråga 40 svarar 41% att de har öppet 0-15 minuter under vintern.

Kapitel 3

Mätningar i lägenheter med vädring

I denna undersökning var syftet att undersöka inneklimatet i lägenheter i vilka vädring rapporteras förekomma under förhållandevis lång tid.

3.1 Metod

3.1.1 Genomförande

Denna undersökning har genomförts av Viktor Fransson, Ola Lindberg och Birgitta Nordquist. Birgitta Nordquist har haft ansvaret för studien inkluderande upplägg av undersökning.

Urvalsmetod

12 fastigheter ingår i den uppföljande enkätundersökningen. Fem fastigheter av de totalt tolv fastigheter som deltog in enkätundersökningen valdes ut för att få en hanterbar mängd lägenheter och samtidigt täcka alla förekommande boendetyper; bostadsrätter respektive hyresrätter samt typer av ventilationssystem; mekanisk till- och frånluftsventilation med aggregat centralt placerade respektive enskilda lägenhetsaggregat placerade i varje lägenhet samt mekanisk frånluftsventilation och de mest förekommande formerna av uppvärmning; vattenburna radiatorer respektive golvvärme. Fastighet 3 är en av de nytillkomna fastigheterna.

Tabell 3.1 Fastigheter som ingår i den uppföljande undersökningen.

Fastighet	Boendetyper	Ventilationssystem	Uppvärmningssystem
1	Hyresrätt	FTX-C	V-Rad
2	Hyresrätt	F-L	V-Rad
3	Bostadsrätt	FTX-LP	V-Rad
4	Hyresrätt	FTX-LR	V-Rad
5	Bostadsrätt	FTX-LR	Golv.

FTX-C centralt placerat ventilationsaggregat, F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmeväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmeväxlare
V-Rad vattenburet radiatorsystem, Golv. Vattenburen golvvärme

Urvalet av lägenheter har gjorts utifrån de erhållna svaren i enkätundersökningen. I dessa fem fastigheter var målet var att genomföra mätningar i tio lägenheter i vilka vädring angavs förekomma i större omfattning. I denna studie betraktades större omfattning av vädring motsvara att man svarat enligt följande:

Fråga 15 Hur ofta vädrar du under eldningssäsongen? (samma fråga som i BETSI)
Svarsalternativ: *Dagligen / nästan varje dag*

Fråga 16 När du vädrar, vädrar du då oftast genom att ...? (samma fråga som i BETSI)
Svarsalternativ: *Har vädringsfönster/fönster öppet hela dagen/natten* Urvalsgrupp 1
Svarsalternativ: *Har vädringsfönster/fönster öppet några timmar* Urvalsgrupp 2

Detta innebär att mätningar har skett i lägenheter i vilka har uppgetts att vädrings sker *dagligen/nästan varje dag* samt att fönster är *öppet minst några timmar*.

Svaren för Fråga 40 som även efterfrågar vädringstiden har även beaktats (Hur lång tid vädrar du varje dag?). Denna är något annorlunda formulerad med högre upplösning på svarsalternativen och ger för någon lägenhet kortare vädringstid än fråga 16. Urvalet skedde från de lägenheter vilka kunde identifieras utifrån angivna lägenhetsnummer i enkätsvaren.

Några lägenheter i vilka mindre vädring angavs valdes också ut. I dessa uppgavs vädring ske under kortare tid genom *korsdrag i några minuter* respektive *vädrar aldrig* som svar på Fråga 16.

Först delades informationsblad ut till respektive lägenhet om att fördjupade undersökningar av inneklimatet skulle göras och att vi hoppades att de ville delta och att de skulle komma att bli kontaktade. De gavs också möjlighet att själva höra av sig. Sedan togs kontakt per telefon. Av de som kontaktades på telefon ställde alla utom en lägenhet upp. För några lägenheter kunde inte telefonnummer hittas alternativt svarade ingen vid påringning och de föll bort av dessa orsaker. Nitton lägenheter ingick i den första gruppen som uppfyllde ovannämnda vädringskriterier. När målet att hitta tio lägenheter i vilka vädring uppgavs ske i större omfattning uppfyllts tillfrågades inte fler.

Tabell 3.2 *Lägenheter i vilka frekvent vädring förekommer och mätningar har genomförts.*

Fas-tighet lgh	Boen-dety p	Venti-lations-system	Upp-värm-nings-system	Väder-streck	Fr. 15 Väd-ringsfrekvens	Fr. 16 Väd-ringslängd Har fönster öppet	Fråga 40 Vädrings-tid /dag vinter
1	Hyses-rätt	FTX-C	V-Rad	V	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	6-12h
2:1	Hyses-rätt	F-L	V-Rad	N,Ö,S	Dagligen /nästan varje dag	hela dagen/natten	2-6h
2:2	Hyses-rätt	F-L	V-Rad	S	Dagligen /nästan varje dag	hela dagen/natten	6-12h
3:1	Bo-stads-rätt	FTX-LP	V-Rad	S	Dagligen /nästan varje dag	hela dagen/natten	12-18h
3:2	Bo-stads-rätt	FTX-LP	V-Rad	V,S	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	2-6h
3:3	Bo-stads-rätt	FTX-LP	V-Rad	S	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	1-6h
4:1	Hyses-rätt	FTX-LR	V-Rad	S,N	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	30min.-2h
4:2	Hyses-rätt	FTX-LR	V-Rad	S,N	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	1-2h
5:1	Bo-stads-rätt	FTX-LR	Golv.	N,S	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	Inget svar
5:2	Bo-stads-rätt	FTX-LR	Golv.	N,S	Dagligen /nästan varje dag	några timmar	15-30 min.

FTX-C centralt placerat ventilationsaggregat, F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmväxlare

V-Rad vattenburet radiatorsystem, Golvv. Vattenburen golvvärme

Några lägenheter i vilka vädring anges förekomma i mindre utsträckning har även studerats, vilka redovisas i Tabell 3.3.

Tabell 3.3 Lägenheter i vilka mindre vädring anges förekomma.

Fastighet lgh	Boendetyp	Ventilationssystem	Uppvärmningssystem	Väderstreck	Fr. 15 Vädringsfrekvens	Fr. 16 Vädringslängd	Fråga 40 Vädr. tid /dag
2:3	Hysesrätt	F-L	V-Rad	N,S	Någon gång i månaden	Korsdrag i några minuter	Vädrar inte
3:4	Bo-stadsrätt	FTX-LP	V-Rad	N,S	Dagligen /nästan varje dag	Korsdrag i några minuter	15-30 min.
3:5	Bo-stadsrätt	FTX-LP	V-Rad	N,S	Vädrar sällan eller aldrig	Vädrar aldrig	Vädrar inte

F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmväxlare
V-Rad vattenburet radiatorsystem

3.1.2 Mätutrustning och mätutförande

Momentana mätningar

Vid mättillfällena vistades 3-5 personer i lägenheten. Vid mätningarna användes SWEMAs ISO7730 mätutrustning för operativ temperatur inkluderande globtermometer, lufttemperatur, lufthastighet samt relativ luftfuktighet. Luftflöden genom don mättes med SWEMA Air 300 samt SWEMA-Flow 125 Mätstos. Mätutrustningen från SWEMA var ny och levererades direkt från fabrik. Koldioxidhalten uppmättes med KIMO AQ200 med prob SCO2TH vilken loggade halten under hela mätperioden som pågick ca 2h. Vädring skedde inte under tiden momentana mätningar genomfördes. De boende tillfrågades om hur de upplever inneklimatet. Om de uppgav att de vädrar efterfrågades dels hur de vädrar och orsaken till det. Ett samtal skedde även kring de boendes interaktion med installationssystemen och funktionen och driften av dessa samt även lägenhetens utformning vad gäller planlösning och byggnadsteknik; dvs de parametar som tillsammans skapar inneklimatet; främst det termiska och det hygieniska.

Långtidsmätningar

Temperatur och relativ luftfuktighet mättes under 2 veckors period med hjälp av Onset HOBO datalogger. Loggrarna placerades ut vid slutet av de momentant mätningarna. En logger placerades i vistelsezon oftast i vardagsrum. En logger placerades i närheten av fönster/balkongdörr som öppnas vid vädring enligt de boende. Mätvärden för relativ fuktighet och temperatur lagrades varje minut under mätperioden. En logger placerades utomhus; i kvarteret på tak riktat mot norr. Denna mätning pågick under längre tid och användes som utomhusvärde för samtliga lägenheter. Syftet var att undersöka både temperaturer och vädringsbeteende varför även de boende ombads anteckna när och hur länge de vädrade under mätperioden.

3.2 Resultat av mätningar

Först redovisas en sammanställning av ett antal relevanta parametrar samlat för lägenheterna. Sedan redovisas resultat även lägenhetsvis.

Resultaten redovisas även i (Fransson, Lindberg, 2013), (Fransson et al, 2014) samt (Nordquist et al, 2014).

3.2.1 Ventilation

Tilluftsflöden har uppmätts över samtliga tilluftsdon i de lägenheter som har mekanisk till- och frånluftsventilation. Fastighet 2 ventileras med ett frånluftssystem med uteluftsventiler placerade ovan fönster i sovrum och vardagsrum. Tilluftsflöden har därför inte mätts i dessa lägenheter.

Tabell 3.5 Uppmätta totala tilluftsflöden i lägenheterna.

Lägenhet	Uppmätt totalt tilluftsflöde till lägenhet	BBR krav uteluftsflöde	Totalt tilluftsflöde till lägenhet*	Ventilations-system	Flödesläge för lgh. aggr.
1	18,0 l/s	21,3 l/s	0,3 l/s m ²	FTX-C	Centralt placerat
3:1	19,3 l/s	19,6 l/s	0,34 l/s m ²	FTX-LP	Borta
3:2	Rum1:12,5l/s Rum2:8,0 l/s 1 don i sovrum ej mätbart pga hylla	23,8 l/s	>0,30 l/s m ²	FTX-LP	Normal
3:3	27,6 l/s	26,3 l/s	0,37 l/s m ²	FTX-LP	Normal
4:1	28,4 l/s	28,4 l/s	0,35 l/s m ²	FTX-LR	Normal
4:2	14,4 l/s	34,7 l/s	0,15 l/s m ²	FTX-LR	Borta
5:1	25,3 l/s	38,5 l/s	0,23 l/s m ²	FTX-LR	Borta
5:2	23,8 l/s	35,7 l/s	0,23 l/s m ²	FTX-LR	Borta
Medel flöde			0,28 l/s m ²		

*BBR krav 0,35 l/s m² golvyta, FTX-C centralt placerat ventilationsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmeväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmeväxlare

Det uppmätta totala tilluftsflödet understiger BBRs krav i 5 av 7 lägenheter.

I flera lägenheter var luftflödena inställda på ett läge som är avsett för perioder då personer inte vistas där, i tabellen benämnt "Borta" läge. I BBR har införts tillåtelse för reducerat flöde då personer inte vistas där av energisparskäl till 0,1 l/s m². Dessa luftflöden var dock i drift då personer vistas där i dessa lägenheter. Det fanns olika orsaker till att detta läge avsett för då man inte vistas där var inställt. Detta redovisas längre fram.

Flödena i Tabell 3.5 är de flöden som förekommer normalt i lägenheten när personer vistas där. I de lägenheter i vilka systemet var inställt på ett läge avsett för då personer inte vistas där kontrollerades även flödet för den inställning som är avsedd då personer vistas där för alla utom en 4:2. Dessa redovisas i Tabell 3.6.

Tabell 3.6 Uppmätta totala tilluftsluftflöden i lägenheterna då ventilationssystemet är inställt för fallet då personer vistas där.

Lägenhet	Uppmätt totalt tilluftsflöde till lägenhet	BBR krav uteluftsflöde	Totalt tilluftsflöde till lägenhet*	Ventilationssystem	Flödesläge för lgh. aggr.
1	18,0 l/s	21,3 l/s	0,3 l/s m ²	FTX-C	Centralt placerat
2:1	22 l/s	19,6 l/s	0,39 l/s m ²	F-L	Normal
2:2	22 l/s	19,6 l/s	0,39 l/s m ²	F-L	Normal
3:1	22 l/s	19,6 l/s	0,39 l/s m ²	FTX-LP	Normal
3:2	Rum1:12,5l/s Rum2:8,0 l/s 1 don i sovrum ej mätbart pga hylla	23,8 l/s	>0,30 l/s m ²	FTX-LP	Normal
3:3	27,6 l/s	26,3 l/s	0,37 l/s m ²	FTX-LP	Normal
4:1	28,4 l/s	28,4 l/s	0,35 l/s m ²	FTX-LR	Normal
5:1	47,5 l/s	38,5 l/s	0,43 l/s m ²	FTX-LR	Normal
5:2	40,8 l/s	35,7 l/s	0,40 l/s m ²	FTX-LR	Normal
Alla lgh medel			0,37 l/s m ²		

*BBR krav 0,35 l/s m² golvyta FTX-V centralt placerat ventilationsaggregat, F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmeväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmeväxlare

Då lägenhetsaggregatens flödesläge ändras och ställs in på den inställning som är avsedd för då personer vistas där uppfylls BBRs krav i samtliga lägenheter med lägenhetsaggregat. För lägenheten med centralt placerat aggregat finns inte möjligheten att ändra och där understigs fortfarande flödeskravet.

Tilluftsflödet till lägenheter där mindre vädring förekommer redovisas i Tabell 3.7. I båda lägenheterna uppfylls flödeskravet. Ytterligare en lägenhet ingick i detta grupp, denna ventilerades dock med F-ventilation med uteluftsventiler i ytterväggen och mätning av tilluftsflöde har därför inte gjorts i denna lägenhet.

Tabell 3.7 Uppmätta totala tilluftsluftflöden i lägenheterna där mindre vädring sker.

Lägenhet	Totalt tilluftsflöde till lägenhet	BBR krav uteluftsflöde	Totalt tilluftsflöde till lägenhet*	Ventilationssystem	Flödesläge för lgh. aggr.
3:4	28 l/s	25,9 l/s	0,38 l/s m ²	FTX-LP	Normal
3:5	26,8 l/s	26,6 l/s	0,35 l/s m ²	FTX-LP	Normal

*BBR krav 0,35 l/s m² golvyta, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmeväxlare,

Uppmätta flöden i det största sovrummet i vilket flest antal personer kan antas sova, normalt två vuxna redovisas i Tabell 3.8. Enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om ventilation och vid bedömningen om bristande luftkvalitet i bostäder innebär olägenhet för människors hälsa, bör

uteluftflödet inte understiga 4 l/s person. I bostäder förekommer att småbarn sover hos sina föräldrar eller nyfödda sover i en spjäsäng i föräldrasovrummet. I flera av lägenheterna bor barnfamiljer i vilka detta fall kan uppstå. För detta fallet behövs 12 l/s i sovrummet, motsvarande flöde för 3 personer. I ingen av lägenheterna uppfyller tilluftsflödet Folkhälsomyndighetens 4 l/s person för detta fall om tre personer vistas i rummet under natten. Detta flöde formulerades tidigare av Socialstyrelsen som 4 l/s person sovplats.

Tabell 3.8 Uppmätta tilluftsflöden i sovrum. Det antal personer som normalt vistas i sovrummet är fetmarkerat.

Lägenhet	Tilluftsflöde i sovrum	Tilluftsflöde i sovrum l/s person FHI*: 4 l/s person		
		1 pers.	2 pers.	3 pers.
1	8,4 l/s	8,4 l/s	4,8 l/s	2,8 l/s
3:1	5,2 l/s	5,2 l/s	2,6 l/s	1,7 l/s
3:2	Gick ej att mäta pga bokhylla			
3:3	7,6 l/s	7,6 l/s	3,8 l/s	2,5 l/s
4:1	9,5 l/s	9,5 l/s	4,8 l/s	3,2 l/s
4:2	3,7 l/s	3,7 l/s	1,9 l/s	1,2 l/s
5:1	4,5 l/s	4,5 l/s	2,3 l/s	1,5 l/s
5:2	5,7 l/s	5,7 l/s	2,9 l/s	1,9 l/s
Alla lgh medel	6,4 l/s	3,5 l/s person		

*FHI Folkhälsomyndigheten 2014:18, tidigare Socialstyrelsen SOSFS 1999:25 flödeskrav 4 l/s person

I fem av de sju lägenheterna uppfylls inte flödet 4 l/s person för det antal personer som normalt vistas i sovrummet nattetid.

Tabell 3.9 Uppmätt koldioxidhalt i lägenheterna vid jämvikt.

Lägenhet	Vistelsezon
1	1450 ppm (sovrum)
2:1	950 ppm
2:2	1075 ppm*
3:1	1180 ppm*
3:2	Batteri tog slut. Frånluft efter 1 h 1385 ppm.
3:3	1100 ppm*
4:1	825 ppm
4:2	1300 ppm*
5:1	875 ppm
5:2	825 ppm

*har ej nått jämvikt

I Folkhälsomyndighetens allmänna råd kring ventilation anges att om koldioxidhalten i ett rum vid normal användning regelmässigt överstiger 1 000 parts per million (ppm), bör detta ses som en

indikation på att ventilationen inte är tillfredsställande. Koldioxidhalten brukar användas som en indikator i rum med hög personbelastning. I bostäder är personbelastningen oftast låg. För de förhållanden som rådde vid mätillfället; 3-5 personer i bostaden översteg koldioxidhalten 1000 ppm i sex av tio lägenheter vid jämvikt eller i vissa fall hade jämvikt ännu inte uppnåtts.

3.2.2 Termiskt klimat

Den operativa temperaturen uppmättes i lägenheterna. Mätutrustningen placerades i vistelsezonen i vardagsrum i punkter som ofta används. Den operativa temperaturen uppmättes på 0,1, 0,6, 1,1, 1,7 m höjd över golv. Temperaturen redovisas i tabell 3.10. Vädring skedde ej under mätning.

Tabell 3.10 Uppmätt operativ temperatur i lägenheterna där vädring under längre tid förekommer.

Lägenhet	Operativ temperatur 1,1 m över golv	Operativ temperatur Vistelsezon (0,1-1,7m över golv)
1	Vard.rum 25,1°C Sovrum 24,1 °C	24,3-25,1°C 23,4-24,1°C
2:1	24,6°C	21,5*- 24,8°C
2:2	23,3°C*	21,7-23,5°C*
3:1	23,8°C	23,8-23,9°C
3:2	24,7°C	23,7- 24,8°C
3:3	23,5°C	22,4-23,7°C
4:1	24,3°C	22,8- 24,5°C
4:2	23,9°C	23,4- 24,1°C
5:1	21,9°C*	20,1-22,4°C*
5:2	24,7°C	23,5- 25,0°C
Alla lgh medel	23,8°C	Intervall 21,5- 25,1°C

*fönster hade stått öppet under lång tid före mätningen

Sedan 1 januari 2014 är Folkhälsomyndigheten tillsynsmyndighet för bostäder. Innan dess hade Socialstyrelsen motsvarande uppgift. Båda myndigheternas allmänna råd kring temperaturer inomhus har samma formuleringar. Deras värden för bedömning av olägenhet för människors hälsa anger för operativ temperatur ett rekommenderat intervall mellan 20–23°C och för känsliga grupper 22-24°C. I samtliga lägenheter utom en där vädring hade skett under lång tid före mätningen överstigs 23°C på höjden 1,1 m över golv. I fem av tio lägenheter överstigs 24°C.

Tabell 3.11 Uppmätt operativ temperatur i övriga studerade lägenheter.

Lägenhet	Operativ temperatur 1,1 m över golv	Operativ temperatur Vistelsezon (0,1-1,7m)
2:3	22,2°C	20,9-22,3°C
3:4	23,3°C	21,9-23,4°C
3:5	22,5°C	21,9-22,6°C
lgh medel	22,6°C	Intervall 20,9-23,4°C

Det är mätt i alltför få lägenheter i vilka mindre vädring sker, för att kunna se säkra skillnader mellan de två grupperna. Men det är intressant att iaktta att den operativa temperaturen är lägre i samtliga tre lägenheter där vädring sker i mindre omfattning. Temperaturen är dock lägre i en lägenhet med vädring men där har vädring pågått under lång tid före mätningen vilket kan ha kylt ut i någon grad. Den operativa temperaturen i dessa lägenheter hamnar inom rekommenderade intervall av Folkhälsomyndigheten och Socialstyrelsen.

Tabell 3.12 Uppmätta temperaturer under två veckor i lägenheterna.

Lägenhet	Temperatur i vistelsezonen	Temperatur vid angivet vädringsfönster	Utetemperatur	Ventilations-system
1	25,0°C	17,7°C	0,4°C	FTX-C
2:1	23,9°C	18,3°C	1,5°C	F-L
2:2	19,8°C	13,1°C	6,7°C	F-L
3:1	22,8°C	21,1°C	6,7°C	FTX-LP
3:2	22,0°C	18,7°C	2,8°C	FTX-LP
3:3	21,9°C	-	1,7°C	FTX-LP
4:1	22,8°C	20,5°C	8,4°C	FTX-LR
4:2	22,0°C	20,8°C	8,4°C	FTX-LR
5:1	23,4°C	13,5°C	6,0°C	FTX-LR
5:2	24,9°C	20,8°C	11,7°C	FTX-LR
Medeltemperatur 22,85°C				

FTX-C centralt placerat ventilationsaggregat, F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmväxlare

Temperaturerna som har mätts under två veckor är i de flesta fall lägre än de operativa temperaturerna. Under denna mätning har de boende fått vädra som vanligt. En logger har placerats vid det fönster/dörr som de boende angett som det de brukar vädra med för att undersöka temperaturen i närheten. En lägre temperatur antas uppkomma om vädring sker. Medeltemperaturen vid vädringsöppningarna är lägre än i vistelsezonen. Detta tolkas som att vädring skett under mätperioden. De absoluta temperaturnivåerna vid vädringspunkten är svårt att tolka, dessa beror på flera faktorer, bland annat hur stor del av hela mätperioden som vädring har skett. De resulterande temperaturerna i vistelsezonen har alltså erhållits då vädring skett vilket troligen har bidragit till att sänka dem i förhållande till de momentana operativa mätningarna.

3.2.3 Fukttillskott

Fukttillskottet har också uppmätts vid normala förhållanden, dvs under två veckor då de boende har fått vädra som de ville. Dessa fukttillskott har alltså erhållits vid den totala luftomsättning som skapas med ventilationssystemet och eventuell vädring.

Tabell 3.13 Uppmätta fuktillskott i lägenheterna.

Lägenhet	Uppmätt fuktillskott	Ventilationssystem
1	1,6 g/m ³	FTX-C
2:1	0,9 g/m ³	F-L
2:2	1,9 g/m ³	F-L
3:1	1,5 g/m ³	FTX-LP
3:2	1,2 g/m ³	FTX-LP
3:3	1,5 g/m ³	FTX-LP
4:1	1,1 g/m ³	FTX-LR
4:2	3,2 g/m ³ **, 3,4 g/m ³	FTX-LR
5:1	0,9 g/m ³	FTX-LR
5:2	2,5 g/m ³	FTX-LR
Medel fuktillskott 1,6 g/m ³		

FTX-C centralt placerat ventilationsaggregat, F-L lägenhetsplacerat frånluftsaggregat, FTX-LP lägenhetsplacerat aggregat med plattvärmväxlare, FTX-LR lägenhetsplacerat aggregat med roterande värmväxlare, **kan ej vädra i vardagsrum

Folkhälsomyndigheten och Socialstyrelsen anger i sina allmänna råd rörande ventilation att "I bostäder och lokaler för allmänna ändamål, där människor vistas stadigvarande, bör skillnaden i absolut luftfuktighet mellan ute och inne under vinterförhållanden inte regelmässigt överstiga 3 g/m³. Fuktillskottet understiger detta värde i samtliga bostäder utom en. I denna lägenhet uppger de boende att de inte kan vädra i vardagsrummet pga buller och damm och smuts utifrån. De har även reducerat ventilationsflödet pga besvärande buller. Värdet överstiger ej mycket men det är intressant att notera att det i denna lägenhet med roterande värmväxlare och mindre vädning i delar av lägenheten samt reducerat ventilationsflöde blir högre fuktillskott än i övriga.

3.2.4 Resultat av mätningar lägenhetsvis

Det resulterande inneklimatet beror på en mängd faktorer vilka samverkar och påverkar varandra; byggnadens utformning, de tekniska systemens prestanda, uteklimatet samt de boendes interaktion med systemen. Dessa faktorer har därför studerats samtidigt för att få en helhetsbild av förhållandena i varje enskild lägenhet.

Resultaten som presenteras fokuserar på de resultaten i de enskilda lägenheterna och faktorer som sticker ut och avviker från de förväntade värden som brister och kombinerar kvantitativa och kvalitativa data. En sammanfattning med generella slutsatser görs efter alla lägenheter presenterats. Kommentarer vilka innehåller bedömningar presenteras dock även i anslutning till varje lägenhet eftersom detta för förståelsens skull är lättare i anslutning till detta.

Fastighet 1 Mekanisk till- och frånluftsventilation, centralt placerad fläkt

Lägenhet 1:1

Den boende rapporterade att det blir för varmt i sovrummet när man ska sova om fönstret i sovrummet inte är öppet hela dagen. Den boende upplever ett behov av att ha relativt svalt i sovrummet. Sovrummet har stora fönster mot väst, utan solavskärmning. Hela 2-rums-lägenheten; både vardagsrum och sovrum är riktad mot väst. Den är inte genomgående. Radiatorn är igång i sovrummet och avger medelvärme, termostatventilen är på. Operativ temperatur: 24,3-25,1 ° C i vardagsrum och 23,4-24,1 i sovrummet. Tilluftsflödet uppmättes till 0,3 l/s m².

Kommentar: Både planlösningen av lägenheten, avsaknaden av solskydd, det för låga luftflödet och beteendet hos den boende, att inte minska värmen från radiatorn genom att stänga av det

bidrar till den relativt höga temperaturen. Eftersom sovrummet är riktat mot väst kommer det att värmas upp under eftermiddagen inför natten speciellt då ingen solavskärmning förekommer.

Fastighet 2 Mekanisk frånluftsventilation, lägenhetsaggregat

Lägenhet 2:1

Den boende rapporterar ett behov av att ha öppna fönster i både sovrum och vardagsrum samt ett behov av frisk luft. Den operativa temperaturen mäts till 23,4-24,8°C i vardagsrummet. Radiatorerna är fullt öppna i vardagsrummet och minskas i sovrummet. Den boende röker hemma. Kommentar: Både relativt hög operativ temperatur och röken kan leda till ett behov av att öppna fönstren. Även i denna lägenhet skulle radiatorerna kunna stängas av. Den orsak som den boende anger för vädringsbehov; för varmt och luftkvalitet stämmer med mätningarna och förhållandena i lägenheten.

Lägenhet 2:2

Den boende rapporterar ett behov av att ha öppna fönster i både sovrum och vardagsrum, och att det kommer att bli för varmt i vardagsrummet och sovrummet, om fönstren är öppna. Den boende bedömer ha ett behov av att ha svalt i sovrummet och i lägenheten. Lägenheten har en öppen planlösning med kök och vardagsrum som ett stort rum. I vardagsrummet finns mycket stora fönster mot söder, ingen yttre solavskärmning, hela lägenheten placerad endast i söderläge. Den solavskärmning som finns består av persienner placerade inne i rummet vilket innebär att värmen kommer in i rummet. Radiatorerna är alltid stängda även under vintern. Den operativa temperaturen är 21,7-23,5° C i vardagsrummet men fönstren har varit öppna under en lång tid innan mätningen.

Kommentar: Både planen av lägenheten; ej genomgående, dess riktning mot söder, de stora fönstertyorna och bristen på yttre solavskärmning kan bidra till ett termiskt klimat som av den boende uppfattas att vara för varmt.

Fastighet 3 Mekanisk till- och frånluftsventilation, lägenhetsplacerad fläkt med plattvärmväxlare

Lägenhet 3:1

De boende rapporterar att det blir för varmt i vardagsrummet och i sovrummet, om fönstren inte är öppna. Lägenheten har en öppen planlösning med kök och vardagsrum utformat som ett stort rum. I vardagsrummet finns mycket stora fönster mot söder, ingen yttre solavskärmning, hela lägenheten är placerad endast i söderläge, ej genomgående. Den solavskärmning som finns består av persienner placerade inne i rummet.

Uppmätt tilluftsflöde 19,3 l/s. Uteluftsflödet ska enligt BBR vara 19,6 l/s. Ventilationsaggregatet är beläget ovanför spisen i köket. Luftflödet kan varieras genom ett vred utanför enheten. Vredet är inställt på läget tänkt att användas när inga människor är närvarande (minskat luftflöde för att spara energi). På vredet finns dock ingen angivelse på avsedd funktion. Det står bara min, 1 respektive 2 som lägen. När den boende tillfrågas varför detta läget är inställt anges förklaringen buller. Ventilationsaggregatet som är placerat inne i lägenheten skapar för hög ljudnivå när läget för att vara hemma används, så det här läget är inte möjligt att ha när de är hemma. Invånarna är besvärade både i vardagsrummet men mest i sovrummet där ljudnivån upplevs vara alldeles för hög när man ska sova. När vredet ställs in på läget avsett för då man är hemma uppfylls BBRs flöden, men detta fall är dock inte i drift. Den boende berättar att plattvärmväxlaren i aggregatet ska bytas vid sommarförhållanden till en sk sommarkasset. Alla sommarkasseterna till lägenheterna i byggnaden rapporteras av den boende att förvaras i källaren och inte användas under sommaren. Operativ temperatur: 23,7-24,8°C i vardagsrummet.

Kommentar: Flera faktorer kan bidra till ett bristande termiskt klimat: lägenhet endast riktad mot söder, stora fönstertyor, endast inre solavskärmning, luftflödet via ventilationssystemet uppfyller inte byggnormen riktigt. Detta förklaras av att fläktinställningen är fel. Kombinationen av de olika

faktorerna kan bidra till ett otillräckligt inomhusklimat både vad gäller värme och hygieniska förhållanden. Den sommarkassett som omnämns har troligen som funktion att utgöra en form av by-pass för att undvika att uteluften under sommarförhållanden passerar plattvärmeväxlaren och då värms. Sommarförhållandena har inte undersökts men om denna sk sommarkassett inte byts ut föreligger teoretiskt risken att uteluften kommer att passera plattvärmeväxlaren även då det inte finns ett uppvärmningsbehov av uteluften. Risken skulle då kunna uppstå att den förhållandevis varma sommarluften värms mer när den passerar aggregatet och då tillförs rummen som övertempererad. En för hög tilluftstemperatur på sommaren kan bidra både till ett varmare termiskt inneklimat på sommaren och även ett sämre hygieniskt klimat då denna kan orsaka sämre luftrörelser i rummen.

Lägenhet 3:2

De boende rapporterar ett behov av att ha fönstret öppet i sovrummet under hela natten. De bedömer att de har ett behov av att ha svalt i sovrummet. De har stängt termostatventilen på radiatoren i sovrummet, som ligger i väster och håller dörren stängd hela tiden. Hela lägenheten är belägen i söder och väster och de upplever ett för varmt inomhusklimat särskilt på sommaren.

Ingen yttre solavskärmning är installerad. Operativ temperatur: 24,7-24,8°C i vardagsrummet.

Ventilationsaggregatet är placerat ovanför spisen. Tilluften värms med en plattvärmeväxlare och en elslinga som eftervärmare om plattvärmeväxlaren inte räcker till. Hur mycket värme eftervärmaren ska avge ska ställas in på en mycket liten cirkel som är placerad inuti aggregatet. För att komma åt denna måste man skruva loss plåten framför hela aggregatet och öppna detta. Styrning och inställning och funktion hos denna eftervärmare kan inte hittas i de anvisningar som de boende har tittat i flera gånger. De har ett intresse av att styra aggregatet och bland annat byta filter etc. Denna inställning har de dock inte känt till.

Kommentar: Eftersom sovrummet är beläget i väster kan det värmas upp under eftermiddag och kväll och ge upplevelse av höga temperaturer i sovrummet vid läggdags. Det är inte klart hur eftervärmaren arbetar, om den värmer till en viss tilluftstemperatur och sedan slår av eller värmer hela tiden beroende på inställning. Om man inte känner till denna styrning, kan eftervärmaren vara inställd på för hög tilluftstemperatur vilket även kan bidra till för höga temperaturer i lägenheten. Både icke användning av sommarkassetten som i tidigare lägenhet och denna eftervärmare skulle kunna bidra till för höga tilluftstemperaturer under vissa perioder av året. Detta ger även en onödig energianvändning.

Lägenhet 3:3

De boende rapporterar ett behov av att öppna fönstret i sovrummet pga upplevt otillräckligt luftflöde i rummet. Det uppmätta tilluftsflödet i sovrummet är 7,5 l/s. I princip alla nätter sover tre personer i sovrummet två vuxna och ett 6-årigt barn. Luftflödet i sovrummen bör vara 4 l/s per person som enligt Folkhälsomyndigheten som ansvarar för regler för bostäder. Kravet är således 12 l/s i det här rummet när tre personer är närvarande. Om två vuxna är närvarande, vilket är det troliga avsedda antalet personer, är kravet 8 l/s.

Kommentar: Luftflödet i sovrummet via ventilationssystemet uppfyller inte rekommenderade flöden för aktuell personbelastning. Luftflödet för dagtid på ett kontor eller i en skola skulle för samma antal personer vara 26,6 l/s i denna storlek på rum, nästan 4 gånger mer än det uppmätta flödet.

Fastighet 4 mekanisk till- och frånluftsventilation, lägenhetsplacerad fläkt, roterande värmeväxlare

Lägenhet 4:1

De boende upplever ett behov av att vädra när de sover och att det är för varmt då. De anger för övrigt att de gärna vill ha det varmt i lägenheten. Operativ temperatur är 22,9-24,5°C i vardagsrummet. Lägenheten är genomgående med fönster i norr, väster och söder. De boende har lägenhetsaggregatet inställt på läge för närvaro. Uppmätt luftflöde till sovrummet är 9,5 l/s. Två personer sover i sovrummet och flödet uppfyller då 4 l/s sovplats.

Kommentar: De boende föredrar att ha det varmt förutom när de sover. Flödet är även inställt på rätt läge. Det är intressant att inga mätvärden avviker från rekommenderade av myndigheter i denna lägenhet där flödet är inställt på "rätt" läge. Inga avvikande värden kan identifieras i denna lägenhet där flödet är rätt inställt och de boende föredrar ett något varmare klimat jämfört med de boende i de flesta andra studerade lägenheterna.

Lägenhet 4:2

De boende uppger att de upplever att det är för varmt i lägenheten. Alla termostatventiler på radiatorerna är avstängda men det blir för fortfarande för varmt. Sovrummet som är riktat mot norr vädras innan de somnar och är stängt under natten och sovrumsdörren hålls stängd hela tiden. De rapporterar en önskan att öppna fönster i andra rum som är riktade mot söder, men gör inte det på grund av smuts som kommer in i lägenheten på grund av byggverksamhet i området. Ingen yttre solavskärmning i söder används. Operativ temperatur: 23,4-24,1°C i vardagsrummet. Lägenheten är på 99 m², vilket ger ett luftflöde enligt BBR på 34,7 l/s. Uppmätt tilluftsflöde är 14,4 l/s. Det uppmätta tilluftsflödet i sovrummet är 3,7 l/s. I sovrummet sover två personer och tilluftsflödet bör vara 8 l/s. Ventilationsaggregatet är beläget ovanför spisen i köket. Luftströmmen kan varieras genom ett vred utanför aggregatet. Displayen har ingen tydlig förklaring till de olika lägena. Vredet är ställt på det lägsta läget som visar sig vara avsett för när inga människor är närvarande (minskat luftflöde för att spara energi). De boende har valt detta läge på grund av besvärande buller vid de övriga lägena, de har ingen kunskap om att det här läget är avsett för då man inte vistas i bostaden. Fukttillskottet uppmättes till i medeltal 3,4 g/m³ i vardagsrummet och 3,2 g/m³ i sovrummet under två veckor som överskrider det rekommenderade maxvärdet 3 g/m³ av Folkhälsomyndigheten.

Kommentar: Luftflödet via ventilationssystemet uppfyller inte BBR och uppfyller inte kraven i sovrummet. Detta förklaras av att flödesinställningen är fel vilket beror på upplevelse av störande buller. Det framgår ej heller tydligt att detta läge är avsett för då man inte vistas där, läget är angett till 1 och det högre till 2 vid vredet. Eftersom flera rum är placerade i söder utan möjlighet till vädring enligt de boende kan rummen bli varma vid solinstrålning. Fukttillskottet i lägenheten som har en lägenhetsplacerad roterande värmeväxlare överstiger rekommendationen. Ventilationens uppgift är att bort föroreningar i vilket även höga temperaturer respektive fukt ingår. Ett för lågt flöde via ventilationssystemet bidrar även till höga temperaturer och höga luftfuktnivåer inomhus vid dessa förhållanden.

Fastighet 5 mekanisk till- och frånluftsventilation, lägenhetsplacerad fläkt, roterande värmeväxlare

Lägenhet 5:1

De boende uppger att de känner ett behov av att ha balkongdörren öppen. Luftflödet i den 110 m² lägenheten ska vara 38,5 l/s. Uppmätt tilluftsflöde var 25,2 l/s. Luftflödet i ventilationsaggregatet som finns inne i tvättstugan/badrummet styrs av en manöverpanel placerad utanför aggregatet i ett väggskap. Läget i drift är "borta-läge", detta luftflöde är tänkt att vara lägre; när folk inte är hemma. Den boendes svar på frågan varför detta läge är i drift är: "åh jag inte vet något om ventilationssystemet, jag ändrar aldrig inställningen."

Kommentar: Luftflödet via ventilationssystemet uppfyller inte byggnormen på grund av fel inställning. I bostaden bor två vuxna och två små barn.

Lägenhet 5:2

De boende uppger att de känner ett behov av att ha fönstren öppna i sovrummet. De boende upplever att de har behov av att ha svalt i sovrummet. Operativ temperatur: 23,5-25,0 °C i vardagsrummet. Ventilationsaggregatet är placerat inne i lägenheten i badrummet mellan de två sovrummen. Luftströmmen kan varieras genom en kontrollpanel på aggregatet. Driftläget är det som är avsett att användas när inga människor är närvarande; borta-läge. De boende rapporterar att skälet till att detta läge är i drift är bullret. Ventilationsaggregatet som är placerat inne i lägenheten skapar för hög ljudnivå när läget avsett för att vara hemma används och det läget är inte möjligt att ha när de är hemma, det stör även i sovrummet. Det uppmätta tilluftsflödet var 23,8 l/s (BBR krav: 37,5 l/s).

Kommentar: Luftflödet via ventilationssystemet uppfyller inte byggnormen. Detta förklaras av att fel driftsfall är inställt.

3.3 Slutsatser – mätningar i lägenheter

De tilluftsflöden som tillförs lägenheterna uppfyller i flera lägenheter inte BBRs krav på uteluftsflöde.

I fem av de sju lägenheterna uppfylls inte flödet 4 l/s person för det antal personer som normalt vistas i sovrummet nattetid. *Slutsatsen dras att det hygieniska klimatet uppvisar brister vid jämförelse med myndigheters riktvärden.*

Slutsatsen dras att den operativa temperaturen är förhållandevis hög i lägenheterna i vilka ett behov av vädring upplevs. Om den operativa temperaturen på 1,1 m höjd jämförs med rekommenderade temperaturer enligt Folkhälsomyndigheten och Socialstyrelsen överstigs den generella rekommenderade gränsen på 23°C i samtliga lägenheter utom en, i vilken vädring skett under lång tid före mätningen. Den övre gränsen för känsliga grupper; 24°C överstigs i fem av tio lägenheter. Temperaturerna är inte mycket anmärkningsvärt höga. Men de är förhållandevis höga och skulle kunna utgöra en orsak till att det upplevs ett behov av att vädra. Som tidigare nämnts finns det individuella skillnader och om de boende i dessa lägenheter upplever ett behov att ett svalt klimat, vilket flera rapporterat, kan behovet upplevas ännu större.

Fuktillskottet under normala förhållanden då vädring sker understiger det av Folkhälsomyndigheten och Socialstyrelsen rekommenderade värdet på 3 g/m³ i samtliga lägenheter utom en.

Driften av de lägenhetsplacerade ventilationsaggregaten är sedd ur de boendes perspektiv med de instruktioner som de har att tillgå och den utformning och interface som de boende ser eftersom detta kommer att vara de förutsättningar som de boende kan styra utifrån. Iakttagelserna indikerar att dessa är otillräckliga i flera av de lägenheter där detta studerats.

De iakttagelser och mätningar som gjorts i lägenheterna, i vilka det förekommer förhållandevis omfattande vädring under eldningssäsongen, indikerar att det kan förekomma tekniska brister för ett antal faktorer; begränsad omfattning av solavskärmning, buller från ventilationsaggregat, ottydlig information om olika driftsfall både vad gäller storlek på luftflöde och funktion på värmning av uteluft både på själva ventilationsaggregatet respektive i instruktionerna samt utformning av aggregat. Dessa kan samverka med de boendes interaktion och upplevelse samt planlösning av flera lägenheter; ej genomgående, placerade i söder, väster, ibland förhållandevis stora fönsterytor. Alla dessa faktorer sammantaget skulle enskilt och i kombination kunna bidra till ett inneklimat som av

de boende upplevs ej helt tillfredsställande ur termisk respektive hygieniskt synpunkt. Detta skulle kunna föranleda det behov av vädring som rapporteras av de boende. Antalet lägenheter som studerats är förhållandevis begränsat men det är intressant att i samtliga lägenheter utom en har avvikande faktorer identifierats.

3.4 Diskussion

I denna studie har omfattande och ingående mätningar skett av inneklimatet i ett antal lägenheter. Detta har möjliggjort att samband mellan flera faktorer, inkluderande de boendes upplevelse och interaktion och en större helhet därigenom har kunnat studeras. Utifrån studiens omfattning har antalet lägenheter begränsats till ett tiotal. Detta innebär att det inte är möjligt att extrapolera resultaten till en nationell nivå. Det finns dock inget som talar för att lägenheterna skulle skilja sig från andra nya bostäder varför resultaten och de iakttagelser som gjorts i dessa lägenheter kan vara värdefulla att beakta vid planering av bostäder.

Det kan även nämnas att om å andra sidan ett stort antal lägenheter hade undersökts hade en ingående heltäckande studie för sambanden inuti varje lägenhet inte kunnat genomföras.

Angreppssättet att studera lägenheternas fysikaliska inneklimat och brukarnas upplevelse i kombination och de resultat som framkommit ger upphov till många intressanta tankar för verksamma inom byggnadsområdet.

3.4.1 Termiskt klimat

Den förhållandevis höga operativa temperaturen kan vara en orsak till att behov av vädring föreligger speciellt med tanke på att de boende i flera av lägenheterna uppger att de har ett behov av att ha svalt. De uppmätta ventilationsflödena understiger i flera lägenheter BBRs uteluftsflödeskrav, vilket även kan vara en möjlig orsak till att ett vädringsbehov föreligger. Mätningarna påvisar alltså brister i både det termiska och det hygieniska klimatet vilket kan förklara att ett vädringsbehov föreligger.

Mätresultaten av det termiska klimatet och ventilationen är intressanta för de som projekterar, planerar och installerar uppvärmnings- och ventilationssystemen. Ett flertal faktorer kan orsaka höga inomhustemperaturer; t ex dålig solavskärmning, planlösning i förhållande till väderstreck, ej tillräcklig injustering av uppvärmnings- och ventilationssystem. Både termiska och luftkvalitetsmässiga faktorer kan vara orsaker till att öppna – jämför med enkätsvar på orsaker. Detta innebär att både ingenjörer och arkitekter bör beakta hur både det termiska samt det hygieniska klimatet kommer att bli i nya eller renoverade byggnader. Resultaten är viktiga att beakta inför planering av välisolerade nya byggnader, bl a med tanke på lågenergihus såsom sk passivhus och plusenergihus.

En viktig aspekt kring höga temperaturer inomhus är hur uteklimatet kommer att bli i framtiden. Om det uppstår fler och längre värmeböljor under sommaren kommer personer med bland annat hjärt-kärl sjukdomar och framför allt äldre att påverkas negativt av förhöjda temperaturer. Vid värmeböljor i Europa har dödligheten ökat. I bostäder förekommer hittills ingen aktiv kylning och i dessa är det viktigt att projektera för passiva åtgärder. Med tanke på hur dagens äldrevård är utformad, med syfte att allt fler äldre bor kvar i sin bostad, är detta en viktig parameter att beakta vid planeringen av bostäder i framtiden. Kanske ska framförallt sovrummet utformas för att en sval

temperatur ska kunna uppnås i dessa. Anmärkningsvärt många fyra av tio upplever att det är för varmt på sommaren. Detta bör både arkitekter och ingenjörer beakta vid projekteringen.

Det kan även nämnas att vädring är ett komplext område där även brukarnas upplevelse påverkar. Med tanke på den omfattande vädring som rapporterat i enkätsvaren är detta ett område som bör studeras mer. Det har påvisats brister i det termiska och hygieniska klimatet i lägenheterna vilket skulle kunna förklara behovet. Vissa brukare rapporterar ibland att de har ett behov av att känna det de kallar "frisk luft", dvs en luftrörelse utifrån med en lägre temperatur än inomhus. Det är möjligt att vissa människor har detta behov och kommer att öppna fönstren även om det termiska och hygieniska inneklimatet uppfyller de normer och riktlinjer som finns för bostäder. Detta återstår att undersöka.

Man vet att det finns ett temperaturintervall inom vilket en viss statistisk andel kommer att bli missnöjda. Det finns individuella skillnader och preferenser. På samma sätt borde det kunna antas vara för luftflöden. Vissa människor har behov av större luftflöden. Ska orsakerna bakom vädring undersökas måste det beaktas att det är den subjektiva upplevelsen som avgör om fönstret kommer att öppnas eller inte. Mätningarna och besöken visar på vilka förhållanden som kan få människor att uppleva ett behov av att vädra oavsett uppfyllelse av myndighetskrav eller inte.

3.4.2 Luftflöden

För de fall då småbarn sover i föräldrasovrummet blir flödena i samtliga lägenheters sovrums för lågt per person om detta jämförs med 4 l/s person. Detta fall är å andra sidan ett av de viktigaste driftfallen då barn tillhör en känslig grupp. Sovrummet är också det rum man vistas i under lång tid i en bostad, ca 8 timmar nattetid. Det kan relateras till lokaler där man vistas motsvarande tid; åtta timmar dagtid såsom kontor och skolor ska flödet vara 7 l/s person + 0,35 l/s m². Skulle de uppmätta flödena jämföras med de luftflödeskrav som finns för motsvarande tid dagtid, skulle inga lägenheter uppfylla detta, inte ens om endast en person vistades i sovrums under natten. Om tre personer vistas i sovrums; två vuxna och ett barn blir flödet 1,2-2,8 l/s person, dvs långt ifrån de luftflödeskrav som förekommer dagtid. Tanken uppstår om det helt enkelt är för låga luftflödeskrav i ett sovrums i en bostad under natten och att de boende upplever detta och därför vädrar.

Det är en anmärkningsvärt hög andel som vädrar. Vädringsflödet, dvs flödet ut respektive inom genom fönsteröppningen är vid vinterförhållanden många gånger större i storlek än det totala flödet via ventilationssystemet i lägenheten enligt gällande lagar; BBR och Folkhälsomyndighetens allmänna råd. Storleken på vädringsflödet beror på många faktorer bl a hur öppet fönstret är, utetemperatur, storlek på fönster. Om man drar ner på ventilationsflödet via ventilationssystemet ur energibesparings-synpunkt, exempelvis genom att inrätta ett läge för då man inte vistas där på ett ventilationsaggregat som ska styras av de boende eller projekterar låga luftflöden i ett sovrums jämfört med luftflödeskrav dagtid under motsvarande tid har det i de studerade lägenheterna visat sig att låga luftflöden kan uppstå via ventilationssystemet. Om detta då leder till att de boende upplever för låga flöden eller dålig luftkvalitet eller dålig termisk komfort, vilket alltså inte alls är orimligt och därför öppnar fönstren kommer alltså mycket högre flöden att omsättas i lägenheten och större värmeenergi försvinna ut genom fönstret. Flödena via ventilationssystemet förändras inte nämnvärt då ett fönster öppnas (Nordquist, 2002). Detta innebär att den största andelen av luftflödet kommer att passera fönstret och inte passera värmväxlaren och därför inte ge möjlighet till återvinning av värmen i denna luft. Kunskapen om uteluftens kvalitet har ökat under de senaste åren. I stadsmiljö är uteluften inte så ren och frisk som vi skulle vilja. Flera studier visar att det finns

en påverkan på hälsan pga utelufts-föroreningar. WHO har under hösten 2013 klassificerat utelufts-föroreningar som en ledande miljömässig orsak till cancerdöd. När man öppnar ett fönster kommer denna ofiltrerade uteluft rakt in i rummet.

Tanken uppstår att istället för att snåla med flödena via ventilationssystemet om detta leder till frekvent vädring med ökad energiförlust istället kanske öka flödena via ventilationssystemet och då reducera behovet av vädring. Detta ger både förbättrad luftkvalitet genom att all uteluft filtreras i aggregatet samt att värmeåtervinning kan göras på hela detta luftflöde. Detta kan ge både en förbättrad innemiljö samt även en totalt sett lägre energianvändning. Kan det vara t o m så att vi ventilerar med för låga flöden i våra bostäder och de boende, helt rationellt, öppnar fönstren.

Det är intressant att det i det förhållandevis begränsade antalet lägenheter som studerats har iakttagits ett flertal faktorer vilka både enskilt och i kombination kan bidra till att ett bristande termiskt och hygieniskt klimat kan uppstå. Faktorerna omfattar både arkitektoniska, tekniska samt beteenden; utformning och placering av lägenheter; ej genomgående, i vissa fall ingen solavskärmning i de väderstreck vilka solen kan värma, utformning av ventilationssystem i kombination med bristfälliga instruktioner, vilka kan ge både bristande förståelse och därmed handhavande, bullerproblem samt även beteende hos de boende; stänger ej av radiator trots upplevelse av för varmt. Vädring är ett komplext område och resultaten har gett insikter i att många grupper berörs; arkitekter, ingenjörer, förvaltare och boende och alla dessa grupper måste uppmärksamma möjliga faktorer inom sina områden.

3.4.3 Lägenhetsaggregat

Om ventilationsaggregat placeras i lägenheter är dess funktion till större del beroende av de boendes interaktion, deras intresse och kunskap. Detta kan innebära en sårbarhet. Dock är flödet även för lägenheten med centralt placerat aggregat även för lågt.

Det är anmärkningsvärt att för fyra av de sju lägenhetsplacerade FTX aggregaten, dvs i mer än hälften av fallen, är systemet inställt på det läge som är avsett för då personer inte vistas där och därigenom inte uppfyller BBRs flödeskrav. I flera av fallen är orsaken att de boende upplever störande buller för det läge som är tänkt för när personer vistas där. Okunskap om installationssystemet är en annan anledning. Detta resultat ger en tankeställare då lägenhetsaggregat är tänkta att användas vid exempelvis energieffektiviserande åtgärder vid ny- och ombyggnad. Klarar lekmän av att sköta ett ventilationssystem, ska de boende behöva kunna göra det? Är de instruktioner som tilldelas de boende tillräckliga? Ska det överhuvudtaget finnas en manuellt styrd sk borta-knapp vilket utgör en sårbarhet och risk för att flöden enligt myndigheter ej uppnås då människor vistas där? Denna knapp kan ställas in både på grund av okunskap eller ointresse eller av glömska, man glömmer att ändra när man kommer hem från en längre resa.

Resultaten visar på att det är ett komplext samspel mellan ett flertal faktorer som berör både tekniska lösningar, människors upplevelse och beteende. Upplevelsen av en bristande faktor påverkar hur människan beter sig och hur den därigenom styr de olika tekniska systemen vilket i sin tur kan påverka andra faktorer. De fördjupade studierna i lägenheterna visar att detta innebär även att alla dessa bör studeras och undersökas samtidigt. Hela detta samspel mellan människa och teknik är mycket intressant och inte helt enkelt att undersöka. Detta innebär nya dimensioner för forskare att beakta. Att exempelvis enbart mäta ventilationsflöden kan innebära risk för att fel slutsatser dras.

Exempelvis understiger luftflödet BBR i flera lägenheter. Orsakerna visade sig vara flera; i flera fastigheter upplever de boende buller från det lägenhetsplacerade aggregatet och reducerar flödet

medvetet, alternativt de boende vet inte hur ventilationssystemet fungerar och har inte ställt in rätt driftsfall. Den första orsaken man skulle misstänka vid uppmätta för låga flöden skulle vara att aggregatet inte kan uppfylla tillräckliga flöden och om man bara visste uppmätt flöde dra den felaktiga slutsatsen att aggregatet ej fungerar. Men detta är alltså inte fallet utan detta driftsfall används inte av andra anledningar. Om orsaken är att de boende sänkt flödet pga exempelvis buller, då utgör buller det bristfälliga som bör åtgärdas men detta kommer varken att upptäckas eller därigenom heller åtgärdas. Den grundläggande orsaken/problemet kommer att förbigås. Att enbart mäta fysikaliska parametrar kan även vara begränsande. Begreppet buller är ett subjektivt mått motsvarande gäller den termiska upplevelsen och luftkvaliteten. Det kan vara så att en ljudnivå som uppfyller riktvärden/BRR uppmäts. Men om de boende subjektivt upplever buller kan detta leda till att de ändå reducerar flödet från ventilationssystemet. De boendes upplevelse måste inkluderas och beaktas.

Tolkningen av enkätsvar kan även påverkas av detta och ger nya intressanta tanke-/frågeställningar. Vad är det de boende svarar på, är det det inneklimat som de tekniska systemen skapar eller är det det totala inneklimatet som även innefattar de åtgärder som de boende vidtagit. Om ventilationssystemet av någon orsak tillför för låga flöden vilket ger en dålig luftkvalitet kan de boende påverka sin situation genom att öppna fönstren, öka den totala luftomsättningen och därigenom uppleva en resulterande bra luftkvalitet. Frågan uppstår då vad de svarar på i en enkät, den boende kan svara att de upplever ett bra inneklimat eftersom de gör det efter att de har öppnat fönstren. Detta tas även upp av Fransson & Lindberg, (2013).

3.4.5 Buller

Ett begränsat antal lägenheter har studerats men det är anmärkningsvärt att i flertalet av lägenheterna som har lägenhetsaggregat, dvs egna ventilationssystem och fläktar placerade inuti lägenheten, upplevs buller från ventilationen som ett problem. Detta tyder på att i de studerade lägenheterna har ventilationssystemet ej dimensionerats tillräcklig tillfredsställande ur bullersynpunkt. Frågan uppstår om detta kan vara ett problem även i andra byggnader.

De boendes beteende måste beaktas och människan kan antas bete sig rationellt. Om man upplever störande buller, åtgärdar man detta problem. Följden blir för låga luftflöden via det mekaniska ventilationssystemet, vilket i sig skulle kunna vara en orsak till att vädring sker. Buller från fläktaggregat och ventilationssystem är därför ytterligare en viktig faktor att beakta. Det som framkommit vid samtalen är intressant.

3.5 Sammanfattande råd

Vad kan vi som tekniker ta med till framtida projekt och vid drift? Det är som nämnts ett begränsat antal lägenheter som studerats och det kan vara så att de brister som identifierats och iakttagits i dessa inte förekommer någon annanstans. Det finns dock inget som talar för att dessa skulle skilja sig från andra lägenheter och de resultat som framkommit kan därför utgöra en utgångspunkt till följande råd. Dessa råd kanske kan synas självklara och vara redan kända men resultaten styrker behovet och visar att detta inte uppfylls i helt tillfredsställande omfattning i de studerade bostäderna. Dessa kan även generellt ge ett bättre inneklimat. Detta är viktigt att beakta både vid uppförande av nya bostäder men även vid renovering av befintliga hus där moderna FTX system ska installeras.

Vädringsbehov som kan uppstå pga av brister bör kunna reduceras om följande beaktas under projekteringen och uppförandet av byggnaden:

- Säkerställ att ventilationsaggregatet och systemet inte orsakar besvärande buller i lägenheten.
- Säkerställ att ett bra termiskt klimat kan uppnås i lägenheten under vintertid; detta innefattar bland annat injustering av uppvärmnings- och ventilationssystemen.
- Säkerställ att ett bra termiskt klimat kan uppnås i lägenheten under varmare perioder av året; detta innefattar bl a erforderlig solavskärmning, att uteluften inte passerar värmeåtervinning så att dess temperatur höjs.
- Säkerställ att det finns tydliga och förståeliga instruktioner till de boende om uppvärmnings och ventilationssystemet, speciellt om dessa är lägenhetsplacerade, där avsedda driftsfall förklaras.
- Säkerställ att utformningen av installationssystemen för drift och skötsel är anpassad till lekmän om systemen ska skötas av dessa och vara lägenhetsplacerade.
- Säkerställ att uteluftsflödet är tillräckligt för den personbelastning som kan uppstå i sovrummen.

Till de boende

- Reducera i första hand värmeavgivningen från radiatorerna vid upplevelse av för varmt, dvs minska eller stäng av elementen med termostatventiler placerad på element.
- Använd den solavskärmning som finns vid behov.
- Läs och följ instruktionerna till ventilationssystemet hur detta ska styras om detta är lägenhetsplacerat och ska skötas av de boende. Följ även skötselinstruktionerna.

Referenser

- Boverket, 2009. *Enkätundersökning om boendes upplevda inomhusmiljö och ohälsa – resultat från projektet BETSI*. ISBN pdf:978-91-86342-45-6, Boverket, Karlskrona
- EMTF. 2013. *R1 – Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav*. EMTF Förlag AB, ISBN 978-91-976271-8-4
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om temperatur FoHMFS 2014:17 inomhus; Beslutad 2 januari 2014
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om ventilation; FoHMFS 2014:18. Beslutad 2 januari 2014
- Fransson V. Nordquist B. Lindberg O. 2014. Window-opening and indoor climate in new multi-family-dwellings – A questionnaire survey. 10th Nordic Symposium on Building Physics, NSB 2014, Lund. p. 908-915
- Fransson V. Lindberg O. 2013. *Undersökning av inneklimat och vädring i nybyggda lägenheter*. Building Services, Building and Environmental Technology, Faculty of Engineering, Lund University, Lund. 205 p.
- Hansson A. & Nordquist B. 2010. *Uppföljning Flagghusen Energi och inneklimat Slutrapport*, WSP, Avd. för installationsteknik, Lunds tekniska högskola, 110 p.
- Karlsson, Nordquist. 2014. *Fördjupad energiuppföljning Flagghusen – rapport version 0.2*. Bebo – Energimyndighetens och Byggherrarnas beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus hemsida.
- Malmö Stad. 2009. *Miljöbyggprogram Syd*. Malmö and Lund stad
- Nordquist B. 2002. *Ventilation and window opening in schools- Experiment and analysis*. PhD thesis. Lund University.
- Nordquist B, Persson K-J, Hansson A. 2010. People's experience of the indoor climate in wind exposed apartments. 5th International Symposium on Building and Ductwork Air-tightness, October 21-22, 2010, Copenhagen/Lyngby, Denmark. 8 p.
- Nordquist B, Fransson V Lindberg O. 2014. Percieved and measured indoor climate in new-family buildings including identifying technical deficiencies, 10th Nordic Symposium on Building Physics NSB 2014, Lund. P. 846-853.
- Nilsson, A, 2003, *Energianvändning i nybyggda flerbostadshus på Bo01-området i Malmö, andra utgåvan*, Rapport TVBH-3045, ISBN 91-88722-30-9, Avdelningen för byggnadsfysik, Lund
- Warfvinge. 2014. Metodik Miljöbyggnad 2.1, www.sgbc.se 2014-01-19
- WHO. 2013. *IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths*. http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf . World Health organization; International Center for Research on Cancer. 17th of Oct. 2013. downloaded 2013-12-04.

Lghnr:.....

Några frågor om Ditt INOMHUSKLIMAT



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
Birgitta Nordquist 046-222 72 73
.....

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

1. Är Du nöjd eller missnöjd med

	mycket nöjd	ganska nöjd	varken eller	ganska missnöjd	mycket missnöjd
lägenhetens storlek	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
lägenhetens planlösning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
lägenhetens standard	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
hyran	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
lägenheten som helhet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
husets 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 lägenheten 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 lägenheten 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 lägenheten beroende på temperaturförändringar utomhus?

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

5. Tycker Du att uppvärmningssystemet i lägenheten ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka temperaturen?

- 1 stora möjligheter
2 vissa möjligheter
3 inga möjligheter

6. Tycker Du att Din lägenhet 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 lägenhet? Ange i så fall i vilket rum och varifrån det drar. Flera alternativ kan anges.

	besväras ej av drag	besväras av drag: vid golv	besväras av drag: 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"/>
sovrums	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 lägenhet 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 lägenhet?

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 lägenhet? Markera hur ofta Du besväras av ...

	ja, ofta	ja, ibland	nej, aldrig
eget matos som sprids i lägenheten	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
matos från grannlägenheter	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
tobaksrök eller annan lukt från grannlägenheter	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 mellan fönsterrutor	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
kondens på insidan av fönstren	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

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

	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"/>
lägenheten 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 ventilationssystemet i lägenheten 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
ventil i 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"/>
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"/>
ventil i badrum	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. Hur ofta vädrar Du vanligtvis under eldningssäsongen?
(dvs. september - april)**

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

16. När Du vädrar, vädrar Du då oftast genom att ... ?

- 1 ha vädringsfönster/fönster öppet hela dagen/natten
- 2 ha vädringsfönster/fönster öppet några timmar
- 3 korsdrag i några minuter
- 4 vädrar aldrig

HÄLSOASPEKTER

17. Inomhusklimat och hälsa är något som hör ihop med varandra. Vi undrar därför om Du har eller har haft ... ?

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

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

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

LJUD OCH LJUS

19. Besväras Du av störande ljud i Din lägenhet?

	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 grannlägenheter, trapphus eller hiss	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
ljud utifrån, t.ex. från trafik, industri eller lekande barn	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

20. Tycker Du att det är för mycket ljud i Din lägenhet eller är det en tyst lägenhet?

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"/>

21. Tycker Du att Din lägenhet 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"/>

22. Tycker Du att Du får för lite eller för mycket direkt solljus i lägenheten 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"/>

**23. 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
	helt	delvis		ingen uppfattning
jag saknar möjlighet att kunna påverka värmen i lägenheten	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
luften i lägenheten känns ofta för torr	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
lägenheten 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 matoslukt i lägenheten	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag hör alltför ofta ljud från grannlägenheter	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det känns ofta för kallt på golvet i lägenheten	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag tycker det tar för lång tid att få fel åtgärdade	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det luktar ofta instängt i lägenheten	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
det är ofta för kallt i lägenheten 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 lägenheten	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"/>
jag tycker det är svårt att få tag i förvaltaren vid problem	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
jag störs ofta av att det tjuter 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"/>
jag besväras ofta av ljud från ventilationen	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

BAKGRUNDSFRÅGOR

24. Hur stor är Din lägenhet?

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

25. Vilket våningsplan ligger lägenheten på?

- 1 2 trappor ned
2 1 trappa ned
3 bottenvåning/nedre botten
4 1 trappa upp
5 2 trappor upp
6 3 trappor upp
7 4 trappor upp
8 5 trappor upp
9 6 trappor upp eller högre

26. Har något rum i lägenheten renoverats under det senaste året? Dvs. tapetserats, målats och/eller fått ny golvbeläggning.

- 1 ja, hela lägenheten
2 ja, i delar av lägenheten
3 nej

27. Har Din lägenhet varit utsatt för någon större vattenskada de senaste fem åren?

- 1 ja
2 nej
3 vet ej

28. Hur många bor stadigvarande i Din lägenhet? Räkna även med Dig själv.

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

29. Hur många timmar är Du genomsnittligen borta från bostaden under vardagar? Hur många timmar är Din maka/make/sambo borta?

	Du själv	make/maka/sambo
0 - 4 timmar	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
5 - 9 timmar	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
10 - 14 timmar	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
15 timmar eller mer	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

30. Hur länge har Du bott i lägenheten?

- 0 mindre än 6 månader
1 6 mån - 12 mån
2 1 - 2 år
3 3 - 5 år
4 6 - 10 år
5 mer än 10 år

TILL SIST.....**31. Hur gammal är Du?**

- 1 24 år eller yngre
2 25 - 34 år
3 35 - 44 år
4 45 - 54 år
5 55 - 64 år
6 65 år eller äldre

32. Är Du man eller kvinna?

- 1 man
2 kvinna

33. Röker Du?

- 1 ja
2 nej

TACK FÖR HJÄLPEN

Fördjupande frågor

34. Vad brukar vara *den främsta orsaken* till att du vädrar under eldningssäsongen?

- 1 vana, brukar vädra som en rutin
 2 det är för instängd dålig luft, dålig luftkvalitet
 3 det är för varmt
 4 övrig ventilation är otillräcklig
 5 annan orsak :

35. Vilka av följande alternativ kan vara orsaker till att du börjar vädra under eldningssäsongen?

(Flera alternativ kan väljas)

- 1 vana, brukar vädra som en rutin
 2 det är för instängd dålig luft, dålig luftkvalitet
 3 det är för varmt
 4 övrig ventilation är otillräcklig
 5 annan orsak :

36. Vad är orsaken till att du slutar vädra?

- 1 vana, brukar ha öppet en viss tid som vana
 2 fått tillräcklig mängd ny oanvänd luft
 3 nått tillräckligt låg innetemperatur
 4 för kall uteluft
 5 för stark blåst
 6 drag
 7 buller utifrån
 8 regn
 9 annan orsak :

37. När du vädrar under eldningssäsongen brukar du oftast öppna?

	öppnar 1 fönster	öppnar flera fönster	öppnar balkongdörren	öppnar mindre vädringsfönster
vardagsrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sovrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kök	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. Med hur stor öppning vädrar du under eldningssäsongen??

- 1 på glänt (upp till 10 cm)
 2 halvöppet (mellan 20-50 cm)
 3 helt öppet (mer än 50 cm)

39. Hur stort är fönstret/dörren som du brukar vädra med under eldningssäsongen?

- Bredd mindre än 0,5 m Höjd mindre än 0,5 m
 Bredd mer än 0,5 m Höjd mer än 0,5 m

40. Hur lång tid vädrar ni totalt varje dag?

	Vinter (nov.-mars)	Vår, höst (april, sept.-okt.)	Sommar (maj-aug.)
Vädrar inte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0-15 min.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15-30 min.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30-60 min.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1-2 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-6 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6-12 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12-18 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18-24 h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

41. Vilken typ av uppvärmning har Ni?

- Radiatorer (vattenburen värme)
 Radiatorer (el-element)
 Golvvärme
 Luftburen värme
 Annat sätt
 Vet ej

42. Besväras du av att temperaturen varierar i lägenheten beroende på hur mycket det blåser utomhus?

- Ja nej vet ej

43. Hur kan du påverka temperaturen inomhus?

- vädring
- vred på element
- display där innetemperatur väljs
- ingen möjlighet att påverka
- annat sätt

44. Tycker du att din lägenhet har - Kalla tak?

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ja | nej | vet ej |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

45. Om du besväras av drag i din lägenhet. Ange var det drar

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| vid fönster | vid ytterdörr | vid balkong/altandörr | vid uttag t ex för el |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

46. Om det drar vid fönster. Ange var det drar

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| runt om stängt fönster | öppet fönster | framför fönsterytan | annat sätt |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

47. Har du någon solavskärmning i dina rum?

- | | vardagsrum | sovrums | kök | övr. rum |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| persienner invändiga | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| persienner mellan glasrutor | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| utvändig markis
som du själv drar ner vid behov | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| utvändig automatisk markis | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| utvändig fast monterad
solavskärmning (t ex skärm) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

48. Vilket väderstreck är fönstren i rummen riktade mot?

- | | Vardagsrum | sovrums | kök | övr. rum |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| norr | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| öster | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| söder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| väster | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

49. Har du inne i lägenheten

	ja	nej	vet ej
diskmaskin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tvättmaskin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torktumlare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Om du handdiskar, hur går du tillväga då?

- fyller upp diskho med varmvatten och diskar där i
- diskar under rinnande vatten
- annat sätt

51. Har du energiklassade vitvaror?

Ja	nej	vet ej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

52. Om du har energiklassade vitvaror , vilken energiklass anges?

.....

53. Om du har golvvärme i lägenheten, är golvvärmen driven med

- vatten
- el
- vet ej

54. Om du har golvvärme i lägenheten, hur ofta använder du golvvärmen?

- året om
- vinterhalvåret
- endast några månader (ca 3 mån.)
- aldrig
- annat

55. Har du handdukstork i lägenheten?

Ja nej vet ej

56. Är handdukstorken driven med?

vatten el vet ej

57. Hur ofta använder du handdukstorken?

- den är alltid på
 endast några timmar om dagen
 aldrig
 annat

58. I vilken omfattning upplever du att du genom ditt levnadssätt kan påverka energiåtgången i huset?

i mycket hög grad i hög grad i någon grad i liten grad inte alls

59. Betalar du själv för din egen lägenhets

- varmvatten
 värme
 el

60. Skulle du säga att du i din vardag lever energi- och miljömedvetet?

i mycket hög grad i hög grad i någon grad i liten grad inte alls

61. Om du har ett garage under huset, upplever du det?

Uppvärm Ouppvärmt

Avslutningsvis skulle vi vilja att du svara på följande sammanfattande fråga av din upplevelse av inomhusklimatet de senaste 3 månaderna. Frågan ingår i den rikstäckande undersökningen BETSI och möjliggör därför en jämförelse med övriga bostäder i Sverige.

62.

3. Har du de <u>senaste 3 månaderna</u> känt dig besvärad av någon eller några av följande faktorer i din bostad?		Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig
<i>Besvara varje fråga även om du inte känt dig besvärad.</i>		1	2	3
a.	Drag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	För hög rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	Varierande rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.	För låg rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.	Instängd ("dålig") luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.	Torr luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.	Obehaglig lukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.	Statisk elektricitet som gör att man lätt får stötar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.	Andras tobaksrök	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j.	Buller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.	Damm och smuts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.	Annat, vad: <input style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;" type="text" value="KÄ"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Har Du något ytterligare som rör Din lägenhet, dess inomhusmiljö eller förvaltning som Du vill framföra kan Du göra det här. Du kan även med egna ord komplettera Dina svar.

Antal enkäter: 257 st

Fråga 1

Är du nöjd eller missnöjd med ...

	Mycket nöjd	Ganska nöjd	Varken eller	Ganska missnöjd	Mycket missnöjd
lägenhetens storlek	40%	46%	9%	4%	0%
lägenhetens planlösning	46%	41%	5%	5%	2%
lägenhetens standard	41%	39%	10%	5%	2%
hyran	5%	29%	38%	19%	5%
lägenheten som helhet	33%	56%	4%	3%	0%
husets skötsel	26%	42%	14%	14%	1%

Fråga 2

Tycker Du att det är för kallt eller för varmt i något rum i lägenheten under vinterhalvåret?

	mycket för kallt	för kallt	lagom	för varmt	mycket för varmt
i kök	5%	8%	82%	2%	0%
i vardagsrum	7%	13%	75%	4%	0%
i badrum/toalett	5%	12%	79%	2%	0%
i sovrum	7%	11%	74%	4%	2%

Fråga 3

Tycker Du att det är för kallt eller för varmt i något rum i lägenheten under sommarhalvåret?

	mycket för kallt	för kallt	lagom	för varmt	mycket för varmt
i kök	0%	0%	63%	20%	10%
i vardagsrum	0%	1%	53%	28%	11%
i badrum/toalett	0%	3%	80%	6%	5%
i sovrum	0%	1%	53%	27%	12%

Fråga 4

Besväras Du av att temperaturen varierar i lägenheten beroende på temperaturförändringar utomhus?

	ja, ofta	ja, ibland	nej, sällan eller aldrig
	14%	41%	44%

Fråga 5

Tycker Du att uppvärmningssystemet i lägenheten ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka temperaturen?

	Stora möjligheter	Vissa möjligheter	Inga möjligheter
	26%	60%	13%

Fråga 6

Tycker Du att Din lägenhet har ?

	Ja	Nej	Vet ej
kalla golv	28%	69%	2%
kalla väggar	16%	70%	11%

Fråga 7

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

	besväras ej av drag	besväras av drag vid golv	besväras av drag vid fönster	besväras av drag vid dörr	besväras av drag vid ventil i fönster, yttervägg	besväras av drag vid ventilationsinblåsning
kök	83%	3%	6%	4%	2%	1%
vardagsrum	73%	7%	14%	6%	5%	2%
badrum/toalett	89%	0%	2%	0%	0%	2%
sovrum	81%	2%	9%	2%	2%	2%
hall	89%	2%	0%	3%	0%	0%

Fråga 8

Hur tycker Du värmekomforten i stort sett är i Din lägenhet under sommarhalvåret?

	mycket bra	ganska bra	acceptabelt/varken eller	ganska dåligt	mycket dåligt
	23%	37%	16%	15%	5%

Hur tycker Du värmekomforten i stort sett är i Din lägenhet under vinterhalvåret?

	Mycket bra	Ganska bra	Acceptabelt/varken bra	Ganska dåligt	Mycket dåligt
	33%	33%	16%	12%	6%

Fråga 9

Hur bedömer Du i allmänhet luften i Din lägenhet?

	Mycket torr	Ganska torr	varken eller	Ganska fuktig	Mycket fuktig
är luften torr eller fuktig	10%	23%	64%	2%	0%
är luften ren eller dammig	Mycket ren	Ganska ren	varken eller	Ganska dammig	mycket dammig
	10%	36%	25%	20%	9%
är luften frisk eller unken	Mycket frisk	Ganska frisk	varken eller	Ganska unken	Mycket unken
	13%	52%	27%	7%	0%

Fråga 10

Besväras du av följande olägenheter i din lägenhet?

	ja, ofta	ja, ibland	nej, aldrig
eget matos som sprids i lägenheten	28%	47%	25%
matos från grannlägenheter	2%	14%	83%
tobaksrök eller annan lukt från grannlägenheter	4%	19%	76%
lukter utifrån, t.ex. bilavgaser, grillkök och industri	1%	20%	79%
torr lukt	10%	27%	60%
svårighet att få tvätt/fuktiga handdukar torra i bad	7%	18%	75%
kondens mellan fönsterrutor	5%	20%	74%
kondens på insidan av fönstren	2%	17%	80%

Fråga 11

Känner Du av någon av följande lukter i Din lägenhet?

	Ja	Nej
stickande lukt	2%	96%
mögelukt	2%	96%
instängd lukt	18%	81%
unken lukt	8%	91%

Fråga 12

Hur tycker Du att luftkvaliteten i stort sett är i

	Mycket bra	Ganska bra	Acceptabelt/varken bra	Ganska dåligt	Mycket dåligt
vardagsrum	31%	47%	18%	4%	0%
sovrum	29%	42%	19%	7%	2%
lägenheten som helhet	30%	43%	21%	4%	0%

Fråga 13

Tycker Du att ventilationsystemet i lägenheten ger Dig stora eller små möjligheter att själv påverka luftkvaliteten?

	stora möjligheter	vissa möjligheter	inga möjligheter
	7%	58%	34%

Fråga 14

Hur ofta rengör Du ... ?

	varje månad	ca 1 ggr/halvår	ca 1 ggr/år	mer sällan	aldrig	saknas
ventil i kök	9%	33%	15%	11%	11%	19%
fettfilter i spisåpa/fläkt	32%	42%	18%	8%	5%	0%
ventil i badrum	7%	37%	21%	17%	12%	4%

Fråga 15

Hur ofta vädrar Du vanligtvis under eldningssäsongen?

	Dagligen/nåstan varje dag	Ungefär 1 gång i veckan	Någon gång i månaden	Vädrar sällan eller aldrig
	55%	26%	12%	8%

Fråga 16

När Du vädrar, vädrar Du då oftast genom att ... ?

	Ha vädringsfönster/fönster öppet hela dagen/natten	Ha vädringsfönster/fönster öppet några timmar	Korsdrag i några minuter	Vädrar aldrig
	12%	43%	44%	4%

		41%	42%	36%	23%	12%					
Fråga 36	Vad är orsaken till att du slutar vädra?	Vana, brukar ha öppet en viss tid som vana	Fått tillräckligt mängd ny oamvänd luft	Nått tillräckligt låg innetemperatur	För kall uteluft	För stark bläst	Drag	Buller utifrån	Regn	Annan orsak	
		14%	44%	16%	25%	20%	5%	8%	10%	7%	
Fråga 37	När du vädrar under eldningssäsongen brukar du oftsat öppna...?	öppnar 1 fönster	öppnar flera fönster	öppnar balkongdörren	öppnar mindre vädringsfönster						
	vardagsrum	16%	4%	52%	2%						
	sovrum	49%	4%	17%	4%						
	kök	20%	4%	15%	5%						
Fråga 38	Med hur stor öppning vädrar du under eldningssäsongen med?	på glänt (upp till 10 cm)	halvöppet (mellan 20-50 cm)	helt öppet (mer än 50 cm)							
		49%	32%	7%							
Fråga 39	Hur stort är fönstret/dörren som du brukar vädra med under eldningssäsongen?	bredd mindre än 0,5 m	bredd mer än 0,5 m	höjd mindre än 0,5 m	höjd mer än 0,5 m						
		14%	69%	5%	72%						
Fråga 40	Hur lång tid vädrar ni totalt varje dag?	Vinter (nov-mars)	Vår, höst (april, sept-okt)	Sommar (maj-aug)							
	Vädrar inte 0-15 min	9%	5%	1%							
	15-30 min	41%	21%	2%							
	30-60 min	12%	14%	3%							
	1-2 h	7%	16%	13%							
	2-6 h	7%	13%	14%							
	6-12 h	3%	5%	21%							
	12-18 h	5%	7%	14%							
	18-24 h	0%	2%	11%							
Fråga 41	Vilken typ av uppvärmning har Ni?	radiator (vattenburen vi radiator (el-element)	golvvärme	luftburen värme	annat sätt	vet ej					
		54%	9%	26%	7%	2%	9%				
Fråga 42	Besväras du av att temperaturen varierar i lägenheten beroende på hur mycket det blåser utomhus?	ja	nej	vet ej							
		26%	58%	8%							
Fråga 43	Hur kan du påverka temperaturen inomhus?	Vädring	Vred på element	Display där innetemper.	Ingen möjlighet att påve	Annat sätt					
		49%	64%	16%	4%	8%					
Fråga 44	Tycker du att din lägenhet har - Kalla tak?	ja	nej	vet ej							
		2%	33%	56%							
Fråga 45	Om du besväras av drag i din lägenhet. Ange var det drar	vid fönster	vid ytterdörr	vid balkong/altandörr	vid uttag tex för el						
		19%	3%	21%	1%						
Fråga 46	Om det drar vid fönster. Ange var det drar	runt om stängt fönster	öppet fönster	framför fönsterytan	annat sätt						
		15%	2%	4%	5%						
Fråga 47	Har du någon solavskärmning i dina rum?	persienner invändiga	persienner mellan glasrutor	utvändig markis som du själv drar ner vid behov	utvändiga automatisk markis	utvändig fast monterad solavskärmning (tex skärm)					
	vardagsrum	44%	7%	5%	2%	3%					
	sovrum	51%	7%	1%	0%	2%					
	kök	26%	4%	1%	0%	0%					
	övr. rum	19%	4%	0%	0%	0%					
Fråga 48	Vilket väderstreck är fönstren i rummen riktade mot?	norr	öster	söder	väster						
	vardagsrum	18%	15%	39%	33%						
	sovrum	24%	27%	28%	21%						
	kök	26%	16%	21%	17%						
	övr. rum	16%	13%	11%	9%						
Fråga 49	Har du inne i lägenheten...?	ja	nej	vet ej							
	diskmaskin	82%	9%	0%							
	tvättmaskin	61%	28%	0%							
	torktummlare	56%	33%	0%							
Fråga 50	Om du handdiskar, hur går du tillväga då?	fyller upp diskho med varmvatten och diskar där i	diskar under rinnande vatten	annat sätt							
		23%	47%	4%							
Fråga 51	Har du energiklassade vitvaror?	ja	nej	vet ej							
		44%	4%	43%							
Fråga 52	Om du har energiklassade vitvaror, vilken energiklass anges?										
Fråga 53	Om du har golvvärme i lägenheten, är golvrämen driven med...?	vatten	el	vet ej							
		11%	24%	20%							
Fråga 54	Om du har golvvärme i lägenheten, hur ofta använder du golvrämen?	året om	vinterhalvåret	endast några månader (aldrig	annat						
		12%	19%	4%	16%	2%					
Fråga 55	Har du handukstork i lägenheten?	ja	nej	vet ej							
		85%	6%	0%							
Fråga 56	Är handukstorken driven med...?	vatten	el	vet ej							
		4%	65%	18%							
Fråga 57	Hur ofta använder du handukstorken?	den är alltid på	endast några timmar on	aldrig	annat						
		10%	12%	47%	18%						

Fråga 58

I vilken omfattning upplever du att du genom ditt levnadssätt kan påverka energitågningen i huset?

i mycket hög grad	i hög grad	i någon grad	i liten grad	inte alls
4%	28%	41%	14%	4%

Fråga 59

Betalar du själv för din lägenhets ...

ja	varmvatten	värme	el
	44%	28%	85%

Fråga 60

Skulle du säga att du i den vardag lever energi- och miljomedvetet?

i mycket hög grad	i hög grad	i någon grad	i liten grad	inte alls
5%	42%	38%	6%	1%

Fråga 61

Om du har ett garage under huset, upplever du det...?

uppvärmt	ouppvärt
51%	20%

Fråga 62

Har du de senaste 3 månaderna känt dig besvärad av någon eller några av följande faktorer i din bostad?

	Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig
Drag	9%	23%	59%
För hög rumstemperatur	6%	34%	50%
Varierad rumstemperatur	8%	39%	43%
För låg rumstemperatur	10%	30%	51%
Instängd ("dålig") luft	8%	33%	50%
Torr luft	11%	29%	51%
Obehaglig lukt	2%	20%	67%
Statisk elektricitet som gör att man lätt	5%	16%	70%
Andras tobaksrök	4%	13%	74%
Buller	6%	25%	60%
Damm och smuts	15%	28%	47%
Annat	4%	5%	18%