

Fuktskador och dålig inneluft

Med strävan efter ett bättre inomhusklimat

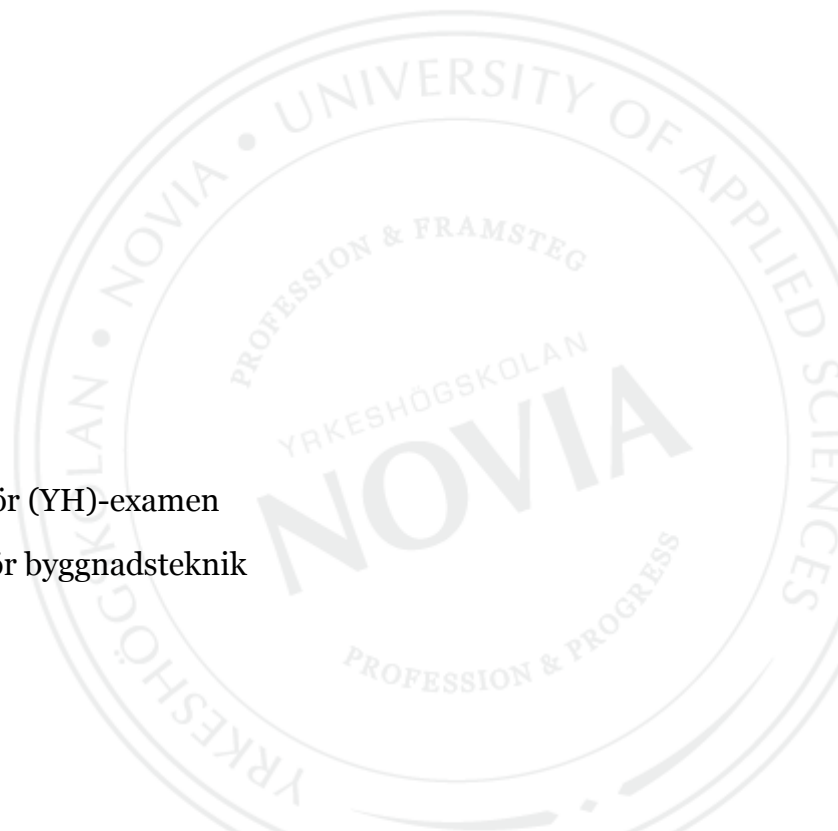
Annika Grahn

Miika Koljonen

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik

Raseborg 2010



EXAMENSARBETE

Författare: Annika Grahn & Miika Koljonen

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Projektering

Handledare: Towe Andersson

Titel: Fuktskador och dålig inneluft. Med strävan efter ett bättre inomhusklimat

Datum: 30.11.2010

Sidantal: 50

Bilagor: 4

Sammanfattning

Fuktskador och dålig inneluft är ett problem som berör en stor del av alla finländare varje dag. Det kan orsaka sociala och psykiska problem för den enskilda människan och kostar stora summor för samhället.

Det är viktigt att förstå fysiken bakom fukt och hur den beter sig i olika materier. Sambandet mellan fuktighet och temperatur är en grundläggande hörnsten i byggnadsfysiken. Hur människan reagerar på fukt och inneluft är individuellt och därför måste man lyssna på varje enskild individ i fall av en fuktskada.

I vårt arbete beskrivs hur fuktskador uppkommer och vad man redan i planeringsskedet bör satsa på för att få ett hälsosamt inomhusklimat och undvika inneluftsrelaterade sjukdomssymptom. Trots att det medför högre kostnader när man satsar på högklassiga material är det en investering inför framtiden eftersom det förebygger konstruktionsskador orsakade av fuktproblem.

Ett villkor för att man skall kunna ha ett högklassigt inomhusklimat är att all husteknik fungerar som planerat. Ventilationen har en central roll och kräver regelbunden skötsel under hela dess livscykel.

För att åtgärda fuktproblem krävs ett välplanerat och systematiskt handlingsätt och förståelse från samhället. Val av rätta metoder, bra kommunikation och yrkeskunnighet är en bra grund till en lyckad lösning.

Språk: Svenska Nyckelord: Fukt, fuktskador, inneluft, inomhusklimat, inneluftsgrupper

Förvaras: Examensarbetet finns tillgängligt antingen i webbiblioteket Theseus.fi eller i biblioteket.

BACHELOR'S THESIS

Author: Annika Grahn & Miika Koljonen

Degree Programme: Construction Engineering

Specialization: Structural Engineering

Supervisors: Towe Andersson

Title: Moisture Damages and Indoor Air of Bad Quality /Fuktskador och dålig inneluft

Date: 30 November 2010

Number of pages: 50

Appendices: 4

Summary

Moisture damages and indoor air of bad quality is a common problem which affects a great part of the Finnish population every day. This may cause social and psychological problems for the individual and it causes remarkable expenses for the rest of the society at the same time.

It is important to understand the physics of moisture and how it behaves in various substances. The relationship between humidity and temperature is an important part in building physics. How people react to moisture and indoor air is individual and therefore, in case of moisture damage, every individual needs to be considered.

Indoor air-related symptoms can be avoided by choosing materials of a better quality and by pursuing a healthy indoor climate already in the planning phase. This can be seen as an investment for the future, despite higher costs, because it prevents structural damages caused by moisture problems.

A functional indoor technology is required to maintain a high quality indoor climate. Well functioning ventilation plays a central role and needs to be maintained through its life cycle.

Moisture damages in general are something that may affect anyone. Understanding from the community and well-planned and systematic actions are required to solve these problems. Selecting the right methods, good communication and expertise are essential for a successful solution.

Language: Swedish

Key words: moisture, moisture damage, indoor air, indoor climate, indoor climate group

Filed at: Theseus.fi or Novia Library

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte och begränsningar	1
2	Fukt.....	1
2.1	Relativ fuktighet.....	2
2.2	Mättnadsånghalt.....	2
3	Fukttransport.....	4
3.1	Diffusion.....	4
3.2	Konvektion.....	5
3.3	Kapillaritet	7
4	Fukt i byggnadsmaterial	7
4.1	Byggfukt.....	8
4.1.1	Betong	8
4.1.2	Trä	9
5	Inneluft.....	9
5.1	Klassificering av inomhusmiljö (S).....	10
5.1.1	Klassificering av byggnadsmaterial (M)	11
5.1.2	Planerings- och produktionskrav (P)	12
5.1.3	Städning.....	14
5.2	Ventilation.....	15
5.2.1	Ventilationsteknik.....	16
5.3	Fuktens inverkan på människor	18
5.3.1	Torr luft	18
5.3.2	Fuktig luft.....	20
6	Fuktskador	21
7	Fuktskador: Från misstanke till åtgärder	22
7.1	Inneluftsgrupper.....	24
7.1.1	Inneluftsgruppens sammansättning	26
7.2	Kommunikation vid saneringsåtgärder.....	28
8	Konditionsgranskning.....	29
8.1	Grundinformation	29
8.2	Bedömning av situationen	30
8.3	Undersökningar	32
8.4	Rapportering.....	35
9	Fuktskador i grundkonstruktioner	35
9.1	Platta på mark.....	36

9.2	Krypgrund.....	37
9.3	Källarvägg.....	40
9.4	Dränering.....	41
10	Mögel och mikrober.....	43
10.1	Mikrober.....	43
10.2	Mögel.....	43
11	Fuktskadornas psykiska påverkan på människor	44
12	Slutord.....	47
	Källförteckning	48
	Bilagor	

1 Inledning

Det är allt vanligare att man hittar fukt- och mögelskador i allmänna byggnader och bostäder. Enligt TkD Juhani Pirinen från miljöministeriet kommer 600 000 – 800 000 finländaren dagligen i kontakt med mögel. Detta innebär inte endast smärta och illamående för de drabbade utan är också ett nationalekonomiskt problem. På kort sikt orsakar detta kostnader för samhället på över 3 miljarder euro årligen. Av dessa kostnader går 200 miljoner euro till vårdkostnader. Övriga resurser går till saneringskostnader men också förlusterna av de uppskattade 700 000 sjukfrånvarodagarna måste räknas med (Pirinen, 2010).

Uppskattningsvis finns det mögel i 15-20 % av alla byggnader i Finland. De flesta av dessa byggnader är byggda under 1960-1980-talen. Dålig luft i allmänhet berör en betydligt större mängd människor. Ofta är det fråga om skolor och daghem som drabbas men även kontorsbyggnader kan ha dessa problem. Medan man i bostadshus ofta hittar fuktskador i våtutrymmen så är det bottenbjälklaget och vattentaket i allmänna byggnader som drabbas av fuktskador. Höjda energikrav och miljövänlighet har fått en stor roll i dagens byggnadskultur. Men man borde samtidigt sträva efter tekniskt fungerande och användarvänliga byggnadsobjekt där det är möjligt att upprätthålla ett hälsosamt inomhusklimat (Pirinen, 2010).

1.1 Syfte och begränsningar

Målet med detta examensarbete är att få läsaren och speciellt vår beställare FAB Seminarieparken att skapa sig en helhetsbild över problem med fukt och dålig inneluft. Läsaren skall kunna förstå orsakerna bakom dessa problem. Vi vill väcka läsarens intresse för frågor kring ett hälsosamt inomhusklimat både hemma och på arbetsplatsen.

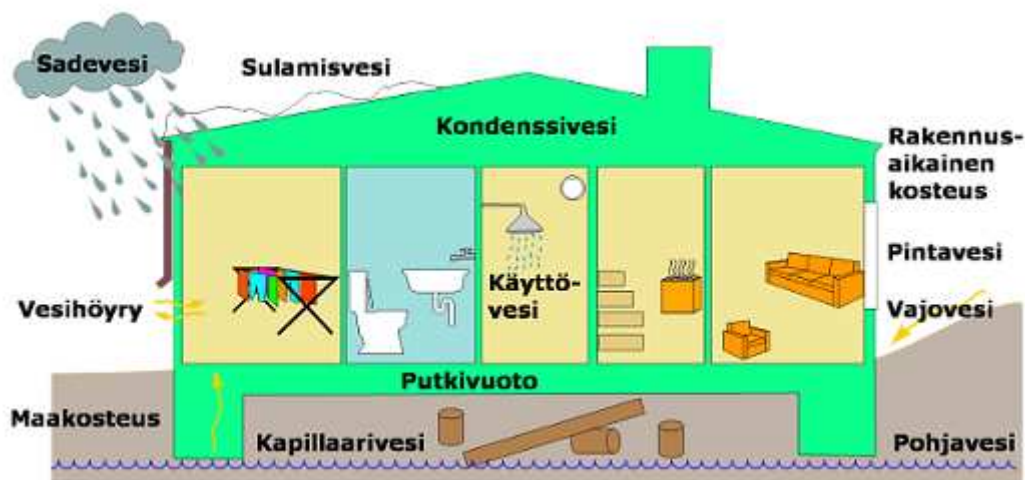
Det har visat sig vara svårt att få tag på tillförlitlig information om inneluftsproblem och fuktskador. Brister i regler, utbildning, information och oklarheten gällande behörighetskrav och yrkestitlar orsakar svårigheter för alla som råkar ut för dessa problem.

2 Fukt

Med fukt menar man vatten i form av vätska, is eller ånga. Fukten kommer från olika källor i naturen men också från bruksvattnet i våra bostäder (figur 1). Luften omkring oss

innehåller cirka 20 gram vattenånga per kubikmeter. Ju högre temperatur det är desto mera fukt kan luften innehålla. Detta beror på att vattenmolekylerna får större rörelseenergi då temperaturen stiger och kan då frigöra sig från olika vätskor (Hagentoft, 2002, 71-74).

Luftfukt anges oftast som relativ fuktighet eller absolut fuktighet. Den absoluta fuktigheten är mängden vattenånga i luften per måttenhet och anges vanligen som g/m^3 (RT 05-10410, 1989, 2).



Figur 1: Fuktkällor. Regnvatten, smältvatten, kondens, byggfukt, ytvatten, vattenånga, markfukt, kapillärwater, rörläckage, bruksvatten, grundvatten (Työterveyslaitos, 2010).

2.1 Relativ fuktighet

Den relativa fuktigheten (RF eller RH) anger hur mycket vattenånga det finns i luften i förhållande till hur mycket fukt det kan finnas i luften vid en viss temperatur (diagram 1). Den relativa fuktigheten betecknas vanligen med φ i matematiska formler och svaret anges i %. Vid 0 % relativ fuktighet finns det ingen fukt alls i luften. Då den relativa fuktigheten är 100 % har man uppnått kondenspunkten. Det är den relativa fuktigheten som till stor del avgör hur bra olika mikrober och kvalster trivs i ett hus (Hagentoft, 2002, 74-75).

2.2 Mättnadsånghalt

På vintern är den relativa fuktigheten högre utomhus än på sommaren medan det är tvärtom med mängden vattenånga. Det beror på att luften inte längre klarar av att hålla fukten i sig då den blir kallare. Vid olika temperatur så kan luften bära olika mängder fukt

(diagram 1). Då luften bär på en maximal mängd fukt vid en viss temperatur kallas det för mättnadsånghalt v_s (Hagentoft, 2002, 75).

För att räkna ut den relativa fuktigheten använder man följande formel:

$$\varphi = \frac{v}{v_s(T)} \quad (1)$$

φ är alltså den relativa fuktigheten. v står för ånghalt och $v_s(T)$ är mättnadsånghalten vid en viss temperatur. Det går också att räkna ut den relativa fuktigheten med hjälp av ångtrycket (Pa). Formeln ser likadan ut, men v byts ut till p som står för gstryck och v_s byts ut till p_s (Nevander & Elmarsson, 1994, 236-240).

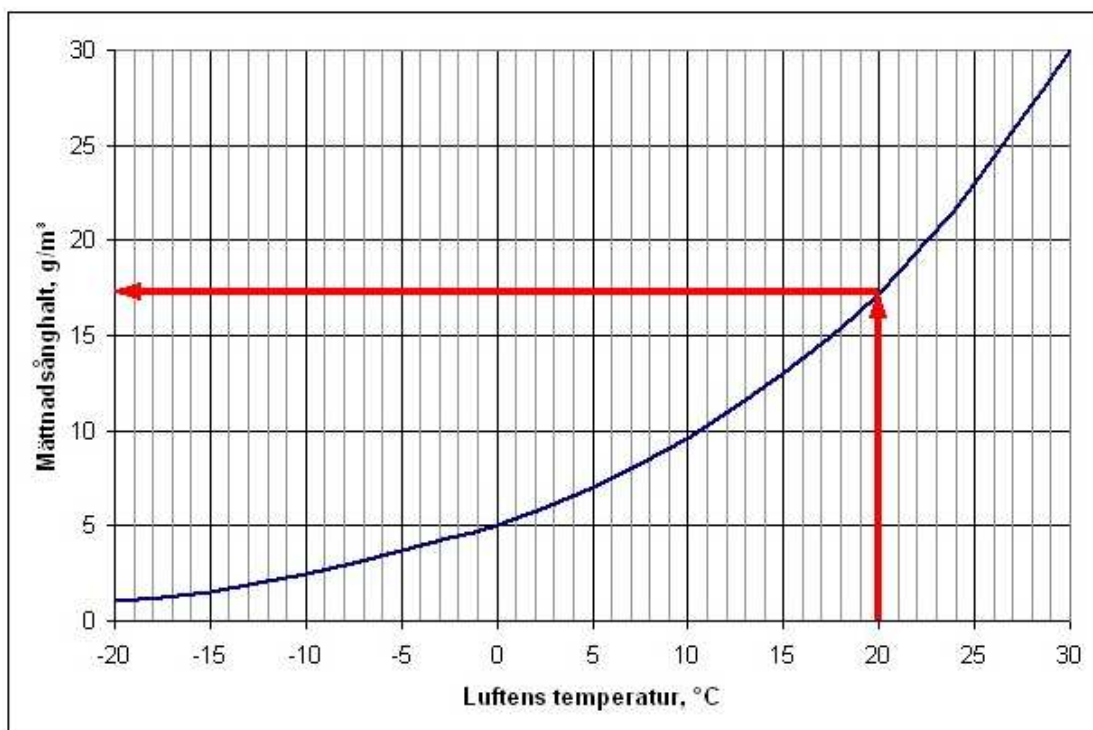


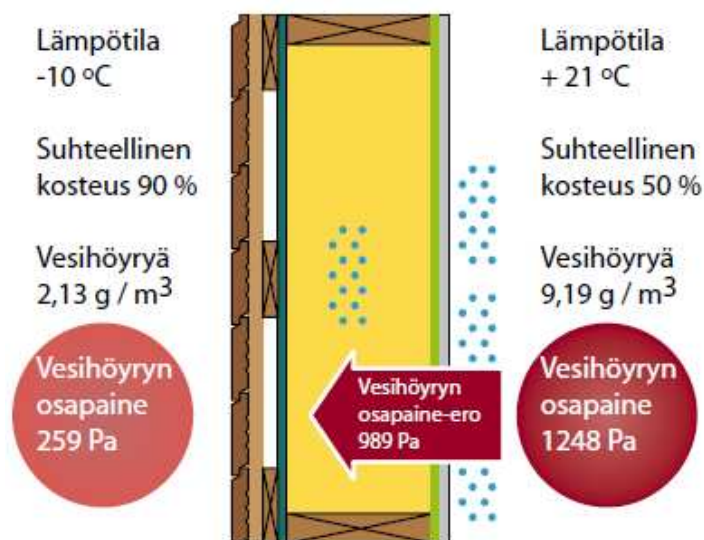
Diagram 1: Diagrammet visar hur mycket vattenånga det kan finnas i luften vid en viss temperatur (Olsson-Jonsson, A. Ekstrand-Tobin, A. 2006).

3 Fukttransport

Fukt rör sig hela tiden genom olika konstruktioner både i vätskeform och som ånga. Detta sker genom diffusion, konvektion eller kapillärt. Dessa fenomen förklaras närmare i detta kapitel.

3.1 Diffusion

Det fysikaliska fenomenet där fukt vandrar från högre absolut fuktighet (AF) till lägre kallas diffusion (figur 2). Fenomenet har sin bakgrund i termodynamikens andra grundlag som går ut på att entropin ökar d.v.s. fuktskillnaderna strävar efter att jämna ut sig (Kavaja, R, 2006, 240-242).



Figur 2: På den yttre sidan av väggen är temperaturen -10 °C , den relativa fuktigheten 90 % och det finns $2,13\text{ g/m}^3$ vattenånga i luften. Vattenångans deltryck är då 259 Pa. Inne i byggnaden är det $+21\text{ °C}$, den relativa fuktigheten är 50 % och det finns $9,19\text{ g/m}^3$ vattenånga i luften. Vattenångans deltryck är 1248 Pa och skillnaden mellan ute och inne blir då 989 Pa (Tiivistalo, 2010).

I praktiken innebär diffusion i konstruktioner att fukt (vattenånga) rör sig från inneluft till uteluft, där absoluta fuktigheten oftast är lägre. Problem kan förekomma då den relativa fuktigheten i en viss del av konstruktionen överstiger 100 % och kondenseras till vatten. Extrema skillnader mellan absoluta fuktigheter förekommer i synnerhet under den kalla tiden av året då temperaturskillnaderna mellan inneluft och uteluft är som störst (Kavaja, R, 2006, 240-242).

Exempel: Om vi badar bastu i +90 °C och den relativa fuktigheten är 40 % kan luftens absoluta fuktighet räknas ut enligt denna formel som i princip är likadan som formel 1

$$v = \varphi * v_s(T) \quad (2)$$

Vid 90 °C kan luften innehålla 1362 gram vattenånga, då gäller $0,4 \times 1362g(+90^\circ C)$, vilket ger oss ca. $550g/m^3$. Om vi samtidigt utomhus har en temperatur på -20 °C och den relativa fuktigheten är 62 % har vi enligt samma räknesätt absoluta fuktigheten ute ca. $0,55g/m^3$. Skillnaden mellan den absoluta fuktigheten inne och ute är då tusenfaldig och detta kan orsaka en enorm diffusion (Kavaja. 2006, 240-242).

Diffusion är speciellt skadligt för byggnader i trä där materialen är extra ömtåliga för vatten. Exempel på problem är sänkt isoleringsvärde på våta isoleringsmaterial samt risker för svampar och mikrober i höga fukthalter. Det enda sättet att stoppa diffusion i konstruktioner är ångtäta material som t.ex. plastfolier. Dessa s.k. ångspärrar stoppar effektivt fukten från att röra sig mellan inneluft och uteluft (Kavaja. 2006, 240-242).

3.2 Konvektion

Fuktvandring som orsakas av luftströmmar kallas konvektion (figur 3). Luftströmmar uppstår då det blir tryckskillnader mellan luftmassor. Dessa tryckskillnader kan uppstå i samma rum eller mellan inneluft och uteluft (Kavaja. 2006, 240-242).

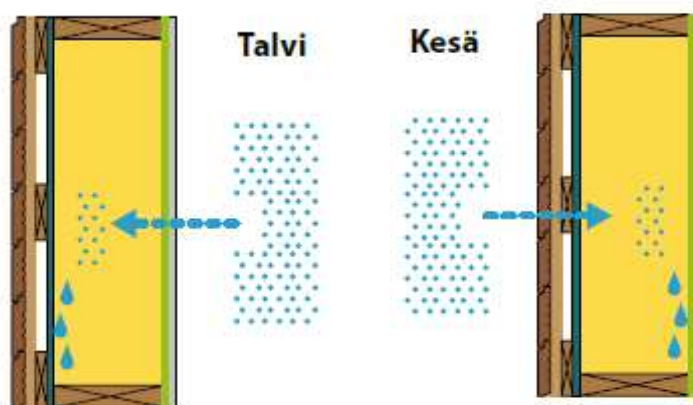
Tryckskillnader inomhus orsakas av temperaturskillnader som oftast leder till övertryck i taket och undertryck vid golvet. Mellan inne- och uteluft orsakas tryckskillnader p.g.a. temperaturväxlingar. Tryckskillnader uppstår också av vinden som kan orsaka övertryck på ena sidan av en byggnad och undertryck på den andra sidan av byggnaden (Kavaja. 2006, 240-242).

Konvektion kan ske på olika sätt. Det ena sättet kallas yttre konvektion och med det menar man att det finns hål i konstruktionen så att värme läcker ut. Skadan sker då den varma luften kommer till en kall yta och vattenångan i luften blir till vatten som sedan blöter ner isoleringen (Tiivistalo, 2010).

Yttre konvektion kan förekomma exempelvis i trähus med konstruktionsfel. Om trästommen isolerats med t.ex. mineralull och isoleringsskivorna applicerats slarvigt så att det blivit skarvar mellan stommen och isoleringen kan denna skarv bli en köldbrygga. Detta leder till att ytan på utsidan av ångspärren blir kall, vilket är ineffektivt ur en

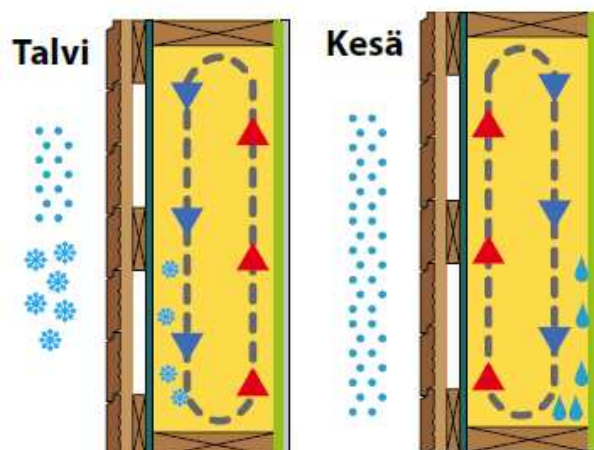
värmeteknisk synvinkel, men det är också ett fukttekniskt problem. Då fukthalten i luften mellan isoleringen och ångspärren kan vara relativt hög p.g.a. hög temperatur kan köldbryggor leda till kondens i konstruktionen. Andra konstruktionsfel kan vara att applicera en för stor isoleringsskiva mellan stommen. I detta fall pressas isoleringen ihop för tätt på någon plats vilket leder till försämrade isoleringsförmåga och t.o.m. en köldbrygga.

Kondens i denna typ av konstruktion kan leda till mögel. Ett annat problem är mineralull som förlorar sin isoleringsförmåga då den blir våt och måste då bytas ut eftersom den inte torkar av sig själv. Yttre konvektion kan också förekomma om man har använt fuktiga isoleringsskivor. Att använda sig av fuktiga konstruktionsdelar är ett konstruktionsfel i sig.



Figur 3: Bilden till vänster visar att då det är vinter så läcker värmen från inneluften mot den kallare uteluften. Då den varma luften träffar den kalla ytan så övergår vattenången till vatten och isoleringen blir våt. På bilden till höger är det sommar och då är det tvärtom. Detta kallas yttre konvektion (Tiivistalo, 2010).

Det andra sättet kallas inre konvektion och det betyder att luften börjar rotera inne i konstruktionen (figur 4). Detta beror på att värmeisoleringen släpper igenom för mycket luft eller så finns det springor mellan de olika materialskikten. Då luften börjar rotera stiger den på den varmare sidan av konstruktionen och då den kommer till den övre ändan så kyls den ner av den kallare sidan av konstruktionen. Den nerkylda luften sjunker sedan ner och värms upp igen. På vintern då det är kallare utomhus blir också isoleringen kallare. Då den fuktiga luften har sjunkit ner kan den nå daggpunkten och övergå till vatten. Om luftflödet genom konstruktionen inte är tillräckligt sugas vattnet in i konstruktionen på den yttre sidan (Tiivistalo, 2010).



Figur 4: Vid inre konvektion börjar luften rotera inne i konstruktionen. Om det finns fukt i konstruktionen som övergår till vatten om dagpunkten nås så samlas den i de yttre konstruktionerna på vintern och i de inre konstruktionerna på sommaren (Tiivistalo, 2010).

3.3 Kapillaritet

Ett material kan inte bli fuktigare än luften runt omkring om vattnet inte stiger kapillärt. Med kapillaritet menar man att ett material suger upp vatten från sådana material som har små porer. Jordmånen kan suga upp vatten ovanför grundvattennivån (Hagentoft, 2002, 79).

4 Fukt i byggnadsmaterial

En del material innehåller naturligt en liten mängd vatten som aldrig flyttar på sig och därför räknar man inte detta som fukt. Däremot räknas den fukt som vandrar vidare genom materialen som kan orsaka problem. Den här fukten tränger sig genom olika ytor och samlas i små hålrum inne i de olika materialen och kallas för hygroskopisk fukt (Hagentoft, 2002, 78-79).

Material som har flera små fina porer, t.ex. betong, samlar mera fukt än de med stora porer. Benämningen på hur mycket fukt ett material kan lagra kallas för fukthalt. Fukthalten anger hur många kilogram fysikaliskt bunden fukt det finns per kubikmeter av materialet. Då luften är fuktigare än materialet drar materialet åt sig så mycket fukt att det uppstår en jämvikt. För olika material finns det sorptionskurvor som visar hur mycket hygroskopiskt lagrad fukt det kan finnas vid en viss relativ fuktighet (diagram 2) (Hagentoft, 2002, 79).

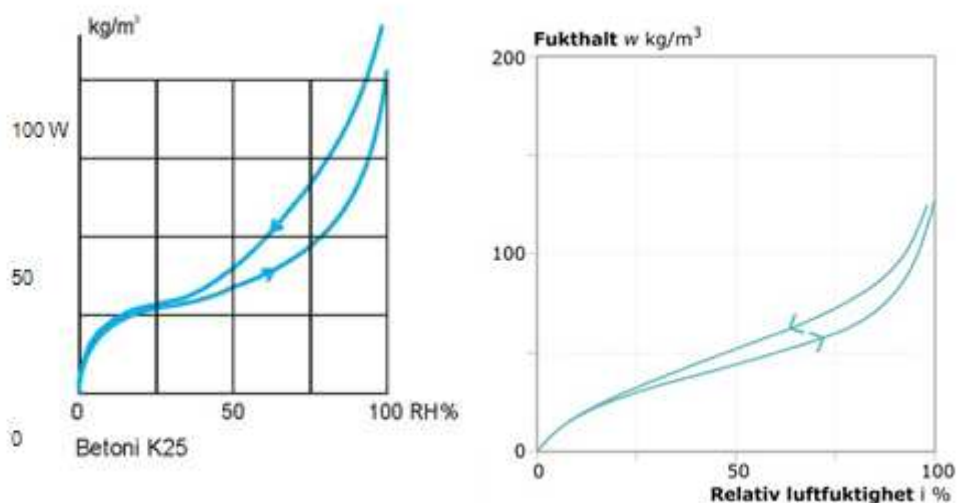


Diagram 2: Det första diagrammet visar en sorptionskurva för betong K25 som motsvarar C20/25 i eurokoder (RT 05-10710, 1999). Det andra diagrammet visar en spånskivas sorptionskurva. Spånskivans densitet är 610 kg/m^3 (traguiden.se).

4.1 Byggfukt

4.1.1 Betong

Med byggfukt menar man överloppsukten i byggnadsmaterial som förångas efter att materialet är installerat. I betong finns det vanligtvis ganska mycket fukt då man tillsätter en stor mängd vatten vid tillverkningen. Olika golvkonstruktioner av betong måste få torka ordentligt innan man lägger på något annat material. Det är alltså viktigt att den omkringliggande luften är torrare än betongen. För att betongen skall torka snabbare kan man värma betongen och ventilerat utrymmet (Hagentoft, 2002, 130-131).

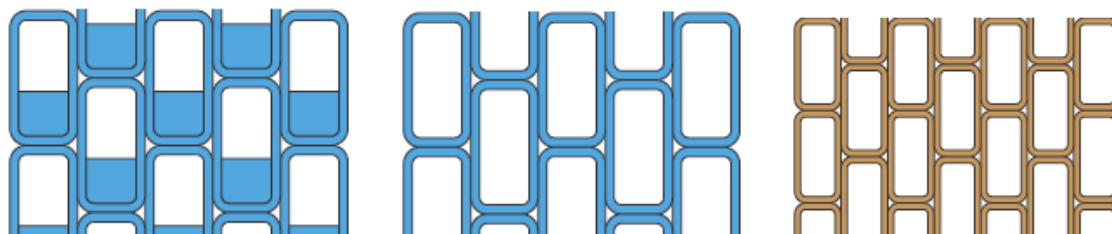
Ohärdad betong har en relativ fuktighet på 100 % och då den har torkat är den relativa fuktigheten någonstans mellan 90-98 %. Med tiden sjunker den relativa fuktigheten ner till 50-60 %, alltså samma procent som omgivningen. Betongen behöver alltså inte nå samma relativa fuktighet som omgivningen under byggnadsskedet, utan det viktigaste är att den relativa fuktigheten är så låg att man kan lägga på golvmaterialet. De flesta golvmaterial kräver en relativ fuktighet i betongen som är lägre än 80-90 %. Hur länge det tar innan betongen når en så här låg relativ fuktighet beror på i vilka riktningar betongen kan torka, hur tjock den är och av vilken kvalitet den är (Merikallio, 2003, 5).

Betong har ett högt pH-värde och det gör att mikrober inte trivs. Eftersom betongen tål fukt bra så uppstår det sällan röta men fukten kan istället ledas vidare till andra delar av byggnaden. Fukten från betongen orsakar vanligtvis olika skador på golvmaterial, till exempel avfärgning eller att golvet spricker upp. Det kan också börja växa mikrober mellan betongen och det färdiga golvet (Merikallio, 2003, 5).

4.1.2 Trä

Även trä kan innehålla ganska mycket fukt (figur 5). Mängden fukt beror på den relativa fuktigheten i luften omkring. Det kan ta flera år innan all byggfukt har försvunnit ur täta konstruktioner och då är det viktigt att kontrollera att inga fuktskador uppstår på grund av detta. För att förhindra dessa fuktskador bör man se till att uttorkningen sker tillräckligt snabbt (Hagentoft, 2002, 131-132).

Trä är mycket kapillärsugande men det är stora skillnader på fiberriktningen. Om trä suger i sig fukt i fiberriktningen, alltså genom änden av till exempel ett bräde, så går det mellan tio och tjugo gånger snabbare än om det suger i sig fukt vinkelrätt mot fiberriktningen. Trä kan innehålla mera vatten än vad det väger i torrt tillstånd (Nevander & Elmarsson, 1994, 284).



Figur 5: Bilderna föreställer cellerna i trä. I den första bilden är fuktigheten över 30 % och då finns det vatten i cellerna. I den andra bilden är fuktigheten exakt 30 % och då finns största delen av vattnet i cellväggarna. I den sista bilden är fuktigheten mindre än 30 % och då krymper träet eftersom det ger ifrån sig vattnet (Tiivistalo, 2010).

5 Inneluft

Inneluften skall vara damm- och luktfri och störande ljud utifrån skall inte kunna höras inomhus. Dessutom skall man inte känna av drag. Det är därför viktigt att man har fungerande ventilations- och uppvärmningsanordningar. Att ha en temperatur på 21-22 °C bidrar också till en bättre inneluft. Det får alltså inte vara för varmt eller för kallt i byggnaden (Ruotsalainen, R. Palomäki, E. 2 009, 3-4).

Att människor mår dåligt i byggnader är ett problem som uppkommit under de senaste årtiondena. I Finland har de flesta byggnaderna byggts mellan 1960 och 1980-talen. Under denna tid utvecklades byggandet väldigt mycket. Orsaker var bland annat energikrisen på 1970-talet som påverkade hela vår byggnadskultur. Man strävade efter energieffektiva byggnader så ekonomiskt som möjligt, vilket med den tidens kunnande senare visade sig vara skadligt (Aminoff, Kontinen. 2004, s.48).

Förenta nationernas hälsoorganisation WHO beskrev i början av 1980-talet symtomen för sjuka-hus-syndromet (SBS, sick building syndrome). Typiska symptom hos människor är irritation i luftvägarna d.v.s. näsa och hals och irritation i ögonen vilka visar sig som röda ögon och inflammationer. Människor med hudproblem som t.ex. atopisk hy kan få olika symptom medan hosta och huvudvärk är väldigt vanliga symptom. Andra tecken såsom astmaliknande symptom, fysiskt illamående och mentalt illamående förekommer också. Mentalt illamående kan bl.a. orsaka koncentrationssvårigheter och depression. Dessa symptom kan också kopplas ihop med arbetsstress vilket gör att det blir svårare att hitta det verkliga problemet (Arbetsmiljöverket 2001).

Av dessa symptom är speciellt koncentrationssvårigheter, huvudvärk och irritationer i näsa samt ögon väldigt vanliga i Finland. Uppskattningsvis 40 % av den finska befolkningen lider av något symptom som orsakats av dålig luft (Aminoff, Kontinen. 2004, s.48).

5.1 Klassificering av inomhusmiljö (S)

I Finland har det sedan 1995 funnits klassificeringar av inomhusmiljö. Till dessa klassificeringar hör allt från ytmaterial till städning. År 2001 ändrades namnet till Klassificering av inomhusmiljön 2000 och den nyaste versionen heter Klassificering av inomhusmiljön 2008. Målet med dessa klassifikationer är att förenkla lagstiftningen och förordningarna så att det inte skall uppstå meningsskiljaktigheter om hur man ska gå tillväga för att få ett bra inomhusklimat (Säteri. 2008, 1,7).

Klassificeringen delas upp i tre klasser, S1, S2 och S3. I klassen S1 så är inomhusmiljön så bra som den kan bli. Märkbart är att med inomhusmiljö menar man inte endast inneluft utan också andra aspekter som påverkar trivseln. Exempel är belysning, ljud, lukter, och att ägaren själv på ett enkelt sätt kan reglera temperatur, ventilation och belysningsmängd. Man bör också komma ihåg att klassificeringen är väldigt subjektiv. Gällande t.ex. kraven av högsta temperaturbekvämligheten har man kommit fram till att 90 % av människorna

anser S1 vara trivsamt. I den andra klassen, S2, kan det uppstå drag eller bli för varmt i byggnaden under sommaren men i övrigt är det trivsamt att bo eller arbeta här. I den tredje klassen, S3, uppfylls de minimikrav som finns i Finlands byggbestämmelsesamling (Säteri. 2008, 2).

En annan betydande sak för rätt användning av klassificeringssystemet är att förstå att systemet inte direkt är någon standard utan snarare målvärden och det har ingenting att göra med myndigheter. Man kan inte standardisera byggnader som man gör med t.ex. ISO- eller LEED- certifikat. Klassificeringssystemet S1 – S3 är gjort till ett verktyg för byggherren, byggnadsplaneringen samt byggnadsproduktionen. Verktöget påverkar planeringskrav, arbetskvantitet samt val av byggnadsmaterial. Exempelvis kan byggherren ha som målsättning att nå klass S1 gällande inneluftskvalitén i vissa utrymmen, medan belysningstrivselsn kan vara lägre. Man kan alltså tillämpa och skraddarsy målsättningarna i en byggnad. I praktiken innebär ett högt S-värde höga planerings- och produktionskrav vilka är indelade i P-klasser. Till P-klassificeringssystemet hör även underhåll av byggnaden. Förutom P-klass finns M-klassificering dit byggnadsmaterialen hör. Samarbetet och kommunikationen mellan alla parter från byggherren till planering av konstruktioner och VVSE och byggnadsproduktionen är speciellt viktigt för att nå höga mål. Ett fel i planeringen kan leda till konstruktionsfel, slarv i produktion eller val av dåliga material och leder så gott som automatiskt till att målen inte nås (RT 07-10741, 2001, 3).

5.1.1 Klassificering av byggnadsmaterial (M)

Byggnadsmaterial klassificeras enligt hur mycket emissioner det frigörs från materialet till inneluften. Denna klassificering delas upp i tre klasser där M1 är bäst och M3 är sämst. Klassificeringen är menad för material som används i allt byggande och husteknik såsom ventilationssystem. De emissioner som kommer från materialet vid installationen tas ej i beaktande i M- klassificeringen, utan hör till P- klassificeringssystemet under byggnadsarbeten. Klassificeringen gäller endast om materialet är använt på rätt sätt och till det ändamål det är avsett för. Om ett material når klassen M1 så har det vid fyra veckors ålder genomgått kemiska tester i ett laboratorium och ett lukttest av en panel vars uppgift är att avgöra hur mycket materialet luktar. För att få en klassificering måste materialet uppnå de gränsvärden som är angivna i tabell 1. Rakennustietosäätiö beviljar klassificeringar för byggnadsprodukter i Finland. Om ett material hamnar i klass M3 har det inte uppnått de krav som ställs för att det skall nå klass M2 (Rakennustieto, u.å.).

Tabell 1: Emissionstabell

Egenskaper som undersöks	M1 (mg/ m ² h)	M2 (mg/ m ² h)
Totala halten av flyktiga ämnen (TVOC). Minst 70 % av föreningarna måste vara identifierbara	< 0,2	< 0,4
Emission av formaldehyd (HCOH)	< 0,05	< 0,125
Emissioner av ammoniak (NH ₃)	< 0,03	< 0,06
Till klass 1 hörande emissioner från karsinogener* (enligt IARC:s klassificering)	< 0,005	<0,005
Lukt**	Ingen lukt	Ingen störande lukt

*WHO 1987, gäller ej formaldehyd (IARC 2004),

**Sinnesbaserat resultat som måste vara > +0,1

Tabellen visar de krav som ställs på hur mycket emissioner ett material vid fyra veckors ålder får ge ifrån sig (Rakennustiето)

5.1.2 Planerings- och produktionskrav (P)

De direktiv som gäller planeringen och själva produktionen är alltså indelade i P-klasser (tabell 2). Till dessa P-klasser hör direktiv som riktar sig till byggherren och sedan delas byggandet och konstruktionerna tillsammans med hustekniken in i underklasser. Till byggandet och konstruktionerna hör direktiv för byggnads- och konstruktionsplanering, byggnadsarbetenas renlighetsklassificering och krav på fuktkontroll. Under husteknik hör planeringsgrad och ventilationssystemets renlighetsklassificering. Byggnadsarbetenas och ventilationssystemets renlighetsklassificeringar delas sedan in i egna klasser men båda har samma namn, klass P1 och P2 (RT 07-10741, 2001, 3).

Det är byggherrens uppgift att välja hur bra inomhusklimat han vill ha. Han måste också välja renligheten på byggnadsarbetena och klassificeringen på byggnadsmaterialen för att kunna nå upp till det inomhusklimat som han har valt. Detta skall han göra tillsammans med planerarna i planeringsskedet. Han skall också välja ventilationssystemets renlighet.

För att nå den klass på inomhusklimatet som byggherren har valt måste han skriftligen meddela detta till alla planerare (RT 07-10741, 2001, 7).

Det finns många faktorer man måste ta i beaktande i byggnads- och konstruktionsplaneringsskedet för att man skall få ett bra inomhusklimat. Till dessa faktorer hör placering av byggnaden, grundläggningssätt, placering av utrymmena, värmeisolering, skydd mot yttre fukt och städbarhet. Var man placerar byggnaden kan ha en stor inverkan då man måste ta i beaktande jordmånen, radon, grundvattnet, solen och bullernivån i närheten. Då man planerar vilka ytmaterial man vill ha måste man ta i beaktande materialens emissioner, fukttekniska egenskaper, hur lätt de slits och hur lätt det är att rengöra dem (RT 07-10741, 2001, 8).

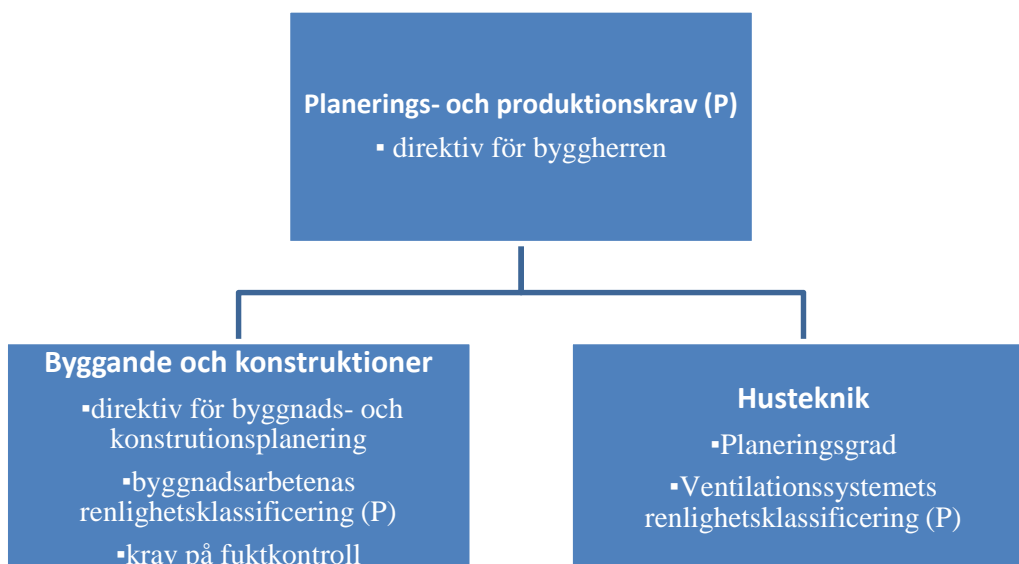
För att fukt inte skall orsaka problem med inomhusklimatet finns det några saker man måste ta i beaktande i planeringsskedet. Till dessa hör bl.a. kartläggning av fuktrisker, bedömning av torktider, hur torktiderna skall ordnas och en fuktmättningsplan (RT 07-10741, 2001, 8).

Som tidigare nämnts delas byggnadsarbetena upp i klass P1 och P2. Dessa klasser gäller endast vanliga bostadsutrymmen och arbetsutrymmen såsom kontor och skolor. Till klassen P1 hör arbets- och bostadsutrymmen i vilka man vill nå upp till inomhusmiljöklassen S1 eller S2. Till den andra klassen, P2, hör de arbets- och bostadsutrymmen som når upp till klass S3. För att byggnadsarbetena skall nå klass P1 skall de byggnadsmaterial som kommer in i byggnaden eller i konstruktionerna skyddas från smuts och vatten hela tiden. Förrådet där man förvarar byggnadsmaterialen skall inte vara placerat direkt på marken och det skall vara skyddat så att yt- eller regnvatten inte kan rinna in. Halvfärdiga konstruktioner skall vara skyddade så att de inte kan bli våta eller skadade då man tar en paus eller slutar för dagen. Vid byggnadsskedet bör luften vara torr och ren och man skall inte göra något annat arbete som smutsar ner i luften i närheten. Det är viktigt att man håller arbetsplatsen så ren och städad som möjligt för man skall nå upp till klass P1 (RT 07-10741, 2001, 9).

Då man planerar husekonstruktionen tar man i beaktande vad det finns för krav på temperatur, luftflöde och luftens relativa fuktighet. Man skall också ta hänsyn till hur många personer som kommer att vistas i byggnaden, belysning och olika maskiner. Väderlekens inverkan och konstruktionernas tekniska egenskaper bör också tas i beaktande (RT 07-10741, 2001, 10).

Målet med klassificering av ventilationssystemet är att man skall kunna försäkra sig om att luften som kommer från ventilationssystemet in i byggnaden är ren. Detta betyder att även ventilationsanläggningen måste vara ren så att det inte kan komma in mikrober eller bakterier som samlas i den. Det får inte heller förekomma någon konstig lukt. För att ventilationssystemet skall nå klass P1 måste tilluftskanalerna och delarna i anslutning till dessa vara gjorda av renlighetsklassificerade delar. Som tätningsmaterial måste man använda byggnadsmaterial som hör till klass M1 eller M2 eller material med låga emissioner. Ett ventilationssystem som är färdigt att tas i bruk får ha högst ett medeltal på 1,0 gram damm per kvadratmeter på insidan av kanalerna. I tilluftssidan av ventilationsmaskinen placerar man ett filter som också är renhetsklassificerat (RT 07-10741, 2001, 12).

Tabell 2: Sambandet mellan de olika P-klasserna



5.1.3 Städning

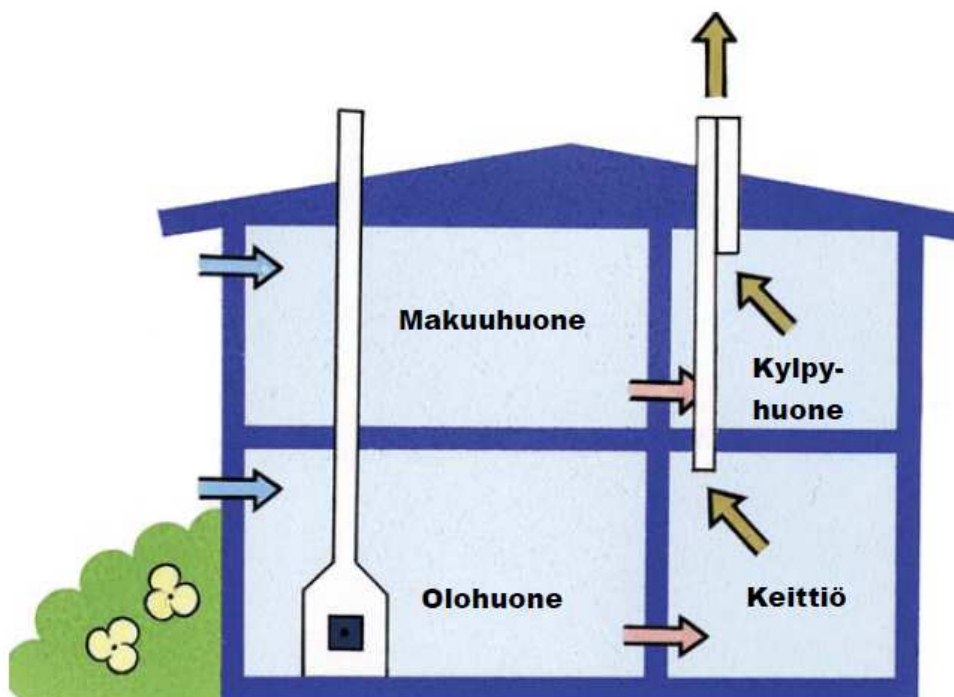
Att städa är väldigt viktigt för att få ett bra inomhusklimat. Som vi tidigare har nämnt måste man redan i byggnadsskedet hålla det rent på arbetsplatsen för att byggnadsmaterialen inte skall bli smutsiga. Då man städar under byggnadsskedet använder man en dammsugare med hög effekt och som är utrustad med ett filter som inte släpper igenom fint damm eller en spade för att få bort grovt material. Vid slutstädningen kan man använda en vanlig dammsugare och så måste man torka av alla ytor med rengöringsmedel som inte luktar och som har låga emissioner (RT 07-10741, 2001, 10).

Det finns en nordisk standard för städning som heter INSTA 800. Med den kan man mäta kvaliteten på städningen och den passar för alla byggnader. Den kan också användas vid olika städmetoder och oberoende av hur ofta man städar. INSTA 800 delas i fyra grupper: golv, väggar, tak och inventarier. Kvalitetsnivåerna går från ett till fem, där fem är den bästa (Best price städservice, 2009).

5.2 Ventilation

Ventilationens uppgift är att hämta in frisk luft och föra ut dålig och fuktig luft (figur 6). Ventilationen bör alltid vara på, trots att man inte gör något som förorenar luften. Luftflödet bör även vara jämnt. Om luftflödet justeras ned samlas damm och andra föroreningar på rummets ytor. När luftflödet sedan betydligt höjs börjar alla föroreningar röra på sig och sänker kvalitén på inneluften. Ett tecken på tillräcklig ventilation är att ett vanligt papper fastnar på frånluftsventilen. I våtutrymmen som t.ex. badrum är luftflödet tillräckligt om imman försvunnit av sig själv från spegeln inom 10 minuter. Den luft som kommer in i huset skall alltid gå från utrymmen med renare luft till utrymmen med smutsigare luft, så som från sovrum till kök och toaletter (Ruotsalainen. 2006, 2-3).

Det finns flera olika föroreningar i inneluften som ventilationen skall vädra bort. I ett nytt hus är det främst olika lukter och gaser såsom formaldehyd och radon som kommer från byggnadsmaterial och färger som måste ventileras ut. Män och djur som bor i huset andas ut koldioxid och då vi lagar mat måste matoset vädras ut. Då man städar kommer det kemikalier från de olika rengöringsmedlen som man använder. Att röka inne orsakar också föroreningar liksom öppen eld (Petersson. 2009, 72).

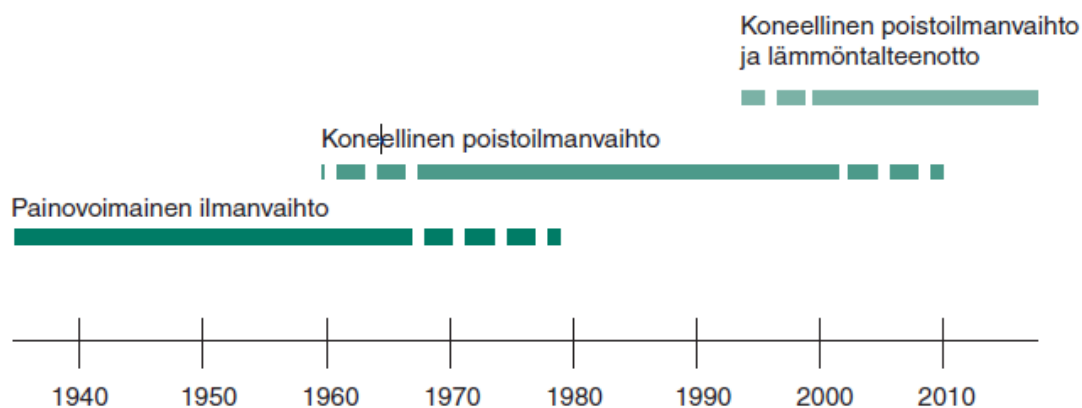


Figur 6: Frisk luft skall komma in utifrån och gå via renare utrymmen såsom sovrum och vardagsrum till utrymmen där luften är smutsigare såsom kök och badrum. Därefter skall luften föras ut genom frånluftsventilerna (Ruotsalainen, R. 2006).

5.2.1 Ventilationsteknik

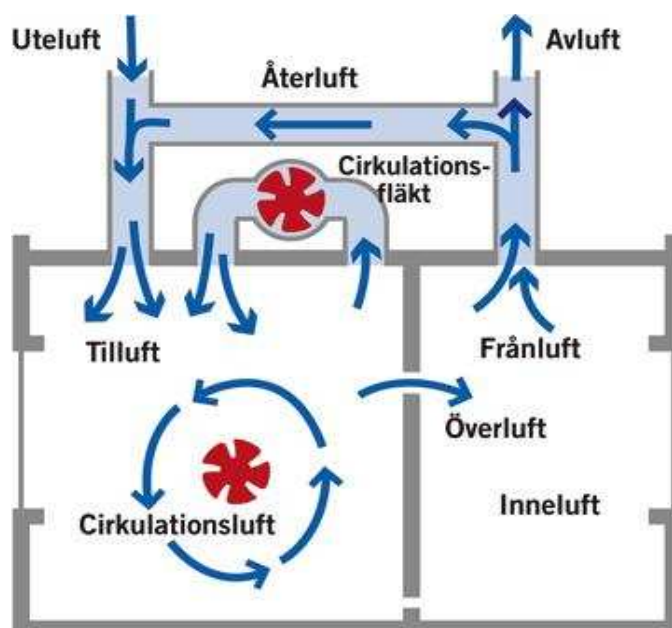
Ventilationen kan skötas på olika sätt. Vanligtvis använder man sig av en maskin som hämtar in ny luft och suger ut den gamla. Om man inte använder sig av en maskin kan man sköta ventilationen med självdrag som fungerar med hjälp av tryckskillnader vilka orsakas av temperaturväxlingar och vinden. (Ruotsalainen. 2009, 4-5).

Vilket ventilationssystem som är bäst beror på byggnadens användningsändamål. I teorin är det möjligt att få båda systemen att fungera bra men oftast väljer man nuförtiden maskinellt luftbyte. I praktiken var alla byggnader ända till 1960 – talet utrustade med självdragande ventilation (figur 7). I och med att byggnaderna sedan blev tätare krävdes ett effektivare luftbyte vilket ordnades med maskinellt utsug. Detta orsakade emellertid olika problem. För det första togs friska luften ofta som kall rakt utifrån. Det hände också att luftflödet inåt inte var tillräckligt, vilket orsakade okontrollerat drag t.ex. från fönster och dörrar. I vissa fall kunde den ersättande luften komma in i byggnaden rakt genom konstruktionerna eller t.ex. krypgrunden där luften inte nödvändigtvis var frisk. Ersättande luft kom in i byggnaden på ett eller annat sätt (Ruotsalainen. 2009, 5).



Figur 7: Ända fram till slutet av 1970-talet skötte man ventilationen med hjälp av de tryckskillnader som vädret orsakade. Sedan började man använda sig av maskiner som sög ut den dåliga luften och från och med 1990-talet har man haft maskiner som både hämtar in och suger ut luft och som dessutom tar tillvara värme (RT 56-10831).

Idag är ventilationssystemen oftast utrustade med både inblås och utsug (figur 8). Detta har gjort ventilationsplaneringen enklare samt förbättrat trivseln inomhus. Nackdelar finns dock även i modernt maskinellt luftbyte vilka även lett till försämrade kvalitét av inneluften. Då man har ett maskinellt system så måste man regelbundet sköta om det så att det hålls rent. Dessutom kan det ha ett ganska högt ljud och då är det bra att ha en ljuddämpare (Ruotsalainen. 2009, 5-6).



Figur 8: Luftströmmarna i en byggnad har olika benämningar beroende på var de är (Inneluft ventilation, 2007).

Problemet med självdragande system är att få det att fungera rätt i alla väder. I allmänhet är luftutbytet effektivast i kallt väder och försämrat i varmt väder. Finlands byggbestämmelsesamling del D2 kräver dock att väderväxlingar inte får försämra ventilationen, ändra lufttrycken inomhus, störa riktningarna i luftflöde eller annars försämra kvalitén av inneluften. Normalt strävar man efter ett litet undertryck inomhus för att inte fukt skall tränga in i konstruktionerna. Enligt D2 borde tryckskillnaden hållas vid ungefär 30 Pa mellan inne- och uteluften vilket också kan vara svårt att upprätthålla. I allmänna eller industribyggnader händer det att man strävar efter olika luftflöden i olika utrymmen; eller t.o.m. olika lufttryck, under- eller övertryck beroende på utrymmens användningsändamål. Det kan vara överlägset med naturlig, självdragande ventilation. Att kombinera maskinellt och självdragande system i samma byggnad är enligt Finlands byggbestämmelsesamling tillåtet, men man måste kunna visa att luftbytet och ventilationen i alla omständigheter fungerar så som planerat.

Enligt Finlands byggbestämmelsesamling del D2 måste ventilationsanläggningen återvinna ”en värmemängd som motsvarar minst 45 % av den värmemängd som behövs för uppvärmning i ventilationen”. Man kan minska detta vämeenergiebehov om man förbättrar isoleringen i byggnadens mantel, men då måste man också redovisa det genom beräkningar.

5.3 Fuktens inverkan på människor

Vi människor tillbringar ca 90 % av vår tid inomhus och därför är vi väldigt känsliga för inomhusklimatet och -luften. Utmaningar för en bra inneluft är t.ex. de stora skillnaderna mellan vinter och sommar samt energikraven.

5.3.1 Torr luft

För bästa trivseln borde den relativa fuktigheten inomhus ligga mellan 20 % och 60 %. För låga värden får luften att kännas torr och kan orsaka symptom som påminner om allergiska reaktioner. Detta kan vilseleda byggnadens användare och få dem att misstänka mögelskador. Typiska reaktioner är t.ex. rethosta, som uppstår då slemhinnorna torkar. En annan vilseledande faktor är att symptomen ofta försvinner då man förflyttar sig utomhus eller till utrymmen med högre relativ fuktighet. Orsaken till detta är att flimmerhåren i andningsorganen fungerar sämre i torr luft och ökar risken för inflammationer. Andra

tecken kan vara statisk elektricitet, som bildas lättare i torr luft. (Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 46-48).

Under vintertiden är luften i allmänhet väldigt torr både utomhus och inomhus. Detta beror på att mätnadsångalten i kall luft är väldigt låg. Ur diagram 1 kan man läsa att luft i $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan innehålla under ett par gram vatten per kubikmeter luft. Då denna luft transporteras in i byggnaden höjs dess temperatur och på samma gång sjunker den relativa fuktigheten i luften väldigt lågt, t.o.m. under 10 % (Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 46-48).

Andra orsaker till torr luft kan vara för effektivt luftutbyte. Förutom fukt, har bl.a. koldioxidhalten en stor betydelse hur bra vi trivs inomhus. Kravet är att luften normalt får innehålla högst 1,3 g - 2,160 g koldioxid per kubikmeter beroende på klassen på inomhusklimatet (Finlands byggbestämmelsesamling, D2, 2008, 7).

I t.ex. klassrum betyder detta att effektivare luftutbyte leder till för torr luft. I andra hand producerar vi människor också fukt genom att svettas och andas. Hur mycket vi svettas påverkas av hur torr luften är. Detta kompenserar också delvis luftens torrhet (Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 46).

Om den absoluta fuktigheten sjunker under 7 gram vattenånga per kilogram luft, vilket i normalt tryck (101,3kPa) och i temperaturen $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ betyder 45 % relativ fuktighet, kan luften för trivselns skull fuktas artificiellt. Artificiellt fuktande av luft kan göras på många sätt men bör undvikas om luften är fuktigare än ovan nämnt (Finlands byggbestämmelsesamling, D2, 2008, 8).

För att fukta luften artificiellt kan man låta vattenånga från torkning eller matlagning spridas i byggnaden eller använda sig av luftfuktare. Användning av luftfuktare får endast vara en temporär lösning och bör följas med stor noggrannhet. Problem som kan förekomma är bl.a. lokal överfuktig luft som kan synas med bara ögat som kondenserat vatten på svalare ytor. Andra problem är bakterier som kan spridas med vattenångan av orent, okokat vatten, eller oren luftfuktare (Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 46).

Ett annat effektivt sätt att höja den relativa fuktigheten i luften, förutom att öka vattenmängden, är att sänka temperaturen. Ifall bekvämligheten tillåter, är detta energieffektivt och ett bra sätt att göra inneluften behagligare. Temperaturen kan, beroende på utrymmets användning, sänkas ned till $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ enligt tabell 2. Det bör märkas att detta gäller under den tiden av året då den torra luften orsakas av kall uteluft. Samtidigt bör man

komma ihåg att temperaturen i våta utrymmen tvärtom borde lyftas upp till t.o.m. 24°C för att undvika risken med för höga relativa fuktighetsvärden. I t.ex. kalla badrum kan mätnadsångpunkten uppnås i låga fukthalter i luften vilket kan leda till kondensering av vatten på konstruktionernas ytor. Detta kan i det långa loppet leda till fuktskador. Kalla torkrum kan orsaka samma problem, men också rummets effektivitet sjunker och torkningen tar längre tid. I allmänhet kan man säga att långvarig, jämnt fuktig luft inomhus under den kalla tiden av året oftast tyder på ineffektivt luftutbyte i byggnaden eller höga värden av byggtida fukt.

5.3.2 Fuktig luft

Under den varma tiden av året är för torr luft mindre vanligt inomhus. Detta beror på att luften utomhus är varm och fuktig. Då man planerar upprätthållande av temperaturförhållanden används +25°C som dimensionerande uteluftstemperatur under den varmaste sommartiden. Av erfarenhet vet vi att temperaturen lätt kan stiga till högre värden. För dimensionerande inneluftstemperatur under varma tiden av året används +23°C. Om vi då har temperaturen inomhus närmare +23°C och ute över +25°C kan den relativa fuktigheten stiga till för höga värden. Från diagram 1 kan vi konstatera att skillnaden mellan mätnadsånghalten mellan +23°C och +25°C är över 10 %. Då kan den relativa fuktigheten inomhus stiga till värden över 70 % vilket inte direkt inverkar på trivseln för oss människor men förbättrar tillväxtpöjligheterna för mögel. Fuktig och varm luft ökar också trivseln för bl.a. huskvalster. Huskvalster kan orsaka allergiska reaktioner hos en del människor och kan även förväxlas med symptom av mögelskador (Finlands byggbestämmelsesamling, D2, 2008, 6).

För människans trivsel inomhus gällande luftfuktighet är alltså den relativa fuktigheten avgörande. Som vi tidigare har nämnt har temperaturen den viktigaste rollen i hur pass hög den relativa fuktigheten är. Andra aspekter är bl.a. lufttrycket. Det normala planeringsvärdet för inomhustemperaturen är 21 °C. Om rummet är gjort för andra användningsändamål använder man värdena från tabell 3 (Finlands byggbestämmelsesamling, D2, 2008, 6).

Tabell 3: Temperaturriktvärden

Utrymme	Rumstemperatur °C
Trapphus	17
Badrum, tvättrum	22
Torkrum	24
Butik	18
– fast arbetsplats i butik	21
Motionshall	18
Kyrksal	18
Fabrikshall, medeltungt arbete	17
Bilverkstad, besiktningstrymme	17
Hisschakt	17

Lokalspecifika temperaturriktvärden för utrymmen vars projekteringsvärde för rumstemperatur inte är 21°C. Vid användningen av riktvärden bör det säkerställas, att trivseln i de angränsande rummen inte försämras. (Finlands byggbestämmelsesamling D2, 2008).

6 Fuktskador

Fuktskador orsakas till största delen av byggnadsdelar som är fuktiga, utrymmen som alltid är för fuktiga och av att konstruktionen inte torkar tillräckligt snabbt (figur 9). Fuktskador beror till stor del på fel eller brister i planeringen, fel som gjorts i byggnadsskedet och brister i kvalitetskontrollen. Även brister i underhållet av gamla byggnadsdelar kan leda till fuktskador (RT 05-10710, 1999, 5).



Figur 9: Fuktskadad vägg. På andra sidan väggen ligger ett badrum som saknar fuktspärr (Eerola, 2009).

Ett exempel på fel i byggnadsskedet är bristfällig eller slarvig applicering av fuktspärren. Speciellt känsliga är taken där lufttrycksskillnaderna och diffusionen i allmänhet är störst. Genom ett hål i ångspärsmaterialet som orsakats av en spik kan t.o.m. flera kubikmeter luft vandra igenom per dygn. Ur tidigare kapitel kan vi konstatera att detta betyder tiotals t.o.m. hundratals gram vattenånga per dygn, som vandrar igenom konstruktionerna och i värsta fall kan en stor del av denna fukt kondenseras till vatten i övre bjälklaget (Kavaja, 2006, 240-242).

Fuktskador kan också uppstå då man har hanterat och förvarat till exempel trä på fel sätt. Om man inte skyddar träet ordentligt på bygget och det blir vått så leder det fukten vidare till andra material då man börjar bygga. Även brist på kunskap och att allting görs under stor tidspress kan leda till att man gör små fel som i slutändan får allvarliga konsekvenser. Det finns också alltid risker med att placera ett hus på en olämplig plats eller att börja använda huset till något annat än vad det ursprungligen är byggt för (Hagentoft, 2002, 181-182).

7 Fuktskador: Från misstanke till åtgärder

En fuktskada upptäcks oftast av personalen som arbetar i huset. I vissa fall kan man tydligt upptäcka en fuktskada genom att man ser fuktfläckar eller att det växer mögel någonstans. Ett annat tecken är att det finns en unken lukt i huset. Men då skadan inte är synlig kan den vara ganska omfattande då den till sist kommer till kännedom. Dessa fuktskador som inte är synliga kommer oftast fram då personalen börjar få olika symptom som påminner om sjuka-hus-syndromet. Ett klart tecken är att symptomen kan bli lindrigare då personalen lämnar byggnaden för t.ex. sommarledighet. Man brukar börja misstänka att det är fråga om dålig inneluft då en eller flera i personalen berättar för till exempel arbetsplatshälsovårdaren, arbetsgivaren eller fastighetsförvaltningen att de har dessa symptom som blir bättre då de lämnar arbetsplatsen. Man bör komma ihåg att sjukdomar som orsakats av dålig inneluft inte alltid beror på fuktproblem (Asikainen, 2008, 7-8).

Arbetsplatshälsovårdaren kan börja misstänka att det är problem med fuktskador då denna besöker arbetsplatsen. Hälsovårdaren kan också börja misstänka en fuktskada om en patient som besöker arbetsplatshälsovården har kläder som luktar unket. I detta fall kan problemet också finnas i patientens hem. Arbetsplatshälsovårdaren kan lägga märke till att ett flertal personer sjukanmäler sig relativt ofta och börjar då misstänka att allt inte står rätt

till på arbetsplatsen. Mänskor är genetiskt olika och därför reagerar en del människor starkare på dålig inneluft. Detta är viktigt att förstå i hälsovården, arbetsledningen och bland kolleger. Om flera personer drabbas av allvarliga sjukdomar såsom reuma eller cancer är det viktigt att utreda att det inte är arbetsmiljön som kan ha orsakat dessa (Putus, 2010, 5).

Det är enligt arbetarskyddslagen (2002/738) arbetstagarens skyldighet att meddela om man upptäcker eller misstänker en fuktskada. Vid en misstanke om, eller då man upptäcker att det finns en skada, måste man omgående meddela detta till sin arbetsgivare. Tyvärr är det många som inte känner till detta och därför kan det gå en längre tid innan skadan kommer fram. Arbetsgivaren är då skyldig att genast meddela andra arbetstagare om skadan. Om arbetsgivaren inte äger byggnaden är han skyldig att meddela fastighetsförvaltningen eller t.ex. disponenten genast då en skada upptäcks. Han är även skyldig att meddela fastighetsförvaltningen om det är något problem som måste åtgärdas till exempel med ventilationen. Arbetsgivaren måste göra allt han kan för att se till att skador och problem inte uppstår på arbetsplatsen. För att kunna försäkra sig om att arbetstagarna arbetar i en säker omgivning måste det enligt arbetarskyddslagen (2002/738) finnas ett verksamhetsprogram för arbetarskyddet. Till detta program kan höra att arbetstagarna med jämna mellanrum får fylla i blanketter angående olika faror och risker som kan finnas på arbetsplatsen. På basen av svaren gör arbetarskyddskommissionen riskmatriser (bilaga 1) och bedömer hur fort problemen måste åtgärdas (Työsuojeluhallinto, u.å.).

Till arbetsgivarens skyldigheter hör också att meddela arbetsplatshälsovården om skadorna på arbetsplatsen om inte detta redan kommit fram. Detta skall han meddela personligen eller via en representant. Arbetsplatshälsovården skall då besluta om vilka åtgärder som skall göras och om man skall göra en arbetsplatsutredning. Arbetsplatshälsovården är en viktig del av utredningen då man har en misstänkt fuktskada eftersom man via personalen får vetskap om symptom som kan bero på skadan (Työsuojeluhallinto, u.å.).

För att få reda på så mycket som möjligt om en fuktskada brukar personalen få fylla i en blankett med frågor angående skadan. Det finns några olika frågeformulär beroende på hurdan skada det är fråga om och till vem den är riktad. Arbetshälsoinstitutet har en blankett som kallas Örebro-förfrågan eller MM-40-förfrågan (bilaga 2) som används i flera länder. Denna förfrågan passar endast i sådana fall där man har problem med inomhusklimatet. Det beror på att frågorna endast gäller arbetsmiljön och eventuella sjukdomssymptom. Genom att personalen fyller i blanketten vill man få reda på

omfattningen av en eventuell skada. Arbetshälsoinstitutet har också utvecklat en annan förfrågan som gäller fuktskador. Denna förfrågan är tudelad, en för arbetshälsovården (bilaga 3) och en för arbetsgivaren och fastighetsförvaltningen (bilaga 4). Förfrågningarna för arbetshälsovården, arbetsgivaren och fastighetsförvaltningen innehåller frågor som mera direkt gäller skadan i stället för frågor om sjukdomssymptom (Sisäilmayhdistys ry, 2008a).

7.1 Inneluftsgrupper

Under senaste tiden har inneluftsgrupper fått en betydande roll i hantering av fukt- och inneluftsproblem. Grupperna har sin bakgrund i kommunal fastighetsförvaltning där man utgående från försök och positiva resultat utvecklat ett fungerande organ och en fungerande handlingsmodell. Inneluftsgrupper fungerar i stor sett enligt samma mönster men måste alltid tillämpas enligt byggnadens användningsändamål och gruppmedlemmarnas yrkeskunighet. Arbetsmetoderna är dock väldigt likadana oberoende av objektet.

I bekämpning och hantering av inneluftsproblem är klara direktiv väldigt viktiga. Man måste ha klara anvisningar om hur man går tillväga i en byggnad när man misstänker eller känner att något kan vara på tok. Som tidigare nämnts ställer arbetarskyddslagen (2002/738) krav på tillvägagångssätten på arbetsplatser. Ett annat viktigt dokument är hälsoskyddslagen (1994/763) vars direkta syfte förklaras i första paragrafen.

1 §

Lagens syfte

Syftet med denna lag är att upprätthålla och främja befolkningens och individens hälsa samt att förebygga, minska och undanröja sådana i livsmiljön förekommande faktorer som kan orsaka sanitär olägenhet (hälsoskydd).

Med sanitär olägenhet avses i denna lag en sjukdom som kan konstateras hos människan, en annan hälsostörning eller förekomsten av en sådan faktor eller omständighet, som kan minska sundheten i befolkningens eller individens livsmiljö (Hälsoskyddslag 1994/763).

Anvisningarna om hur man går till väga vid en misstanke om fukt- och/eller inneluftsproblem kan variera från plats till plats. Det viktigaste är att arbetarskyddslagen följs och att samtliga parter vet hur handlingskedjan fungerar. Anvisningarna kan

fastställas av fastighetens förvaltare tillsammans med arbetsgivaren. I ärenden som behandlar arbetarskyddsliga saker är arbetsgivarsidan representerad av arbetarskyddschefen. Direktiven skall vara klara för samtliga användare av fastigheten, också för tillfälliga användare. Det är också bra att ha direktiven framme på en synlig plats i fastigheten och t.ex. i användarnas intranät (Enare kommun, 2008).

Normalt kommer inneluftsproblemen fram två olika vägar. Den mera tekniska vägen är att användaren av byggnaden reagerar på aspekter som försämrar arbetsmiljön. Orsaker kan vara drag, obekvämt temperatur, dålig lukt eller synliga tecken på fuktskador. Också andra saker bör tas upp som t.ex. ljud- och ljusproblem. Dessa observationer skall föras vidare till arbetsgivaren, gärna på ett färdigt överenskommet sätt. Arbetsgivaren är då skyldig att rapportera vidare detta till fastighetsförvaltningen eller dess representant, disponenten. Fastighetsförvaltningen kan då tillsammans med den eller de som är ansvariga för fastighetsskötseln åtgärda bristerna. Om de åtgärdar problemet så måste de vara säkra på att det endast är fråga om ett litet fel. Ofta kan problemen lösa sig endast med justering av temperatur och luftflöde, förbättrad städning eller med hjälp av små reparationer. Ju tidigare problemen lyfts fram, desto lättare är det att åtgärda dem. Samtidigt bör informationskedjan från fastighetsförvaltningen till arbetsgivaren och vidare till användarna hållas fungerande. För att förebygga rykten och för att försäkra användarna om att man tagit observationerna på allvar är det bra att användarna informeras om handlingsprocessen på ett klart och förståeligt sätt. Detta bör ske så fort som möjligt (Kuntaliitto, 2010).

Orsakerna till inneluftsproblem kan dock vara osynliga och komma fram via arbetshälsovården som sjukdomssymptom hos användarna. Då kommer informationen till arbetsgivaren och fastighetsförvaltningen via arbetshälsovården. För att få en bättre bild av problemet kan arbetshälsovården organisera en förfrågan om arbetsmiljön för byggnadens samtliga användare. Efter detta brukar det ordnas en granskning av objektet. Denna granskning brukar vara väldigt ytlig och efter den gör man vidare beslut i ärendet. I granskningen deltar disponenten av objektet, en representant för fastighetsskötseln och en representant från användarna. Om det inte finns tillräcklig tekniskt kunnande i VVS- och konstruktionsteknik kan det vara bra med experthjälp. Också arbetshälsovården kan vara representerad eller en hälsomyndighet som genast kan fatta beslut ifall utrymmena måste läggas i användningsförbud. I bästa fall kan problemet lösas i samarbete med

arbetshälsovården och fastighetsförvaltningen. Alltid hittar man dock inte en klar orsak till sjukdomsfallen vilket kräver vidare åtgärder (Kuntaliitto, 2010).

Oberoende av vilken väg problemet kommer fram så är det viktigt att dokumentera processen och arkivera resultaten från förfrågningar, planer och tekniska åtgärder. Det har visat sig att detaljerad dokumentering av utredningsrapporter och välplanerad handlingsprocess i långa loppet förbättrar kvalitén på saneringsarbetena. Organisationen blir rutinerad och utvecklas i sitt arbete för en bättre inneluft. En välgjord dokumentering är inte bara nödvändig om nya fall dyker upp. Under byggnadens livstid kan även användargruppen byta sammansättning eller så byter fastigheten ägare eller disponent. I sådana fall är det viktigt att sätta in nya människor och förse dem med information och utbildning i inneluftsärenden. Byggnadens användningsändamål kan också ändras och då är det viktigt att nya människor vet vad som har hänt tidigare och hur man löste fallen. Finner man inte en fungerande lösning med hjälp av fastighetsskötseln eller arbetshälsovården bör man föra saken vidare till inneluftsgruppen (Hekkanen, 2006).

7.1.1 **Inneluftsgruppens sammansättning**

Då man talar om inneluftsgrupper bör man veta att det inte finns en lag eller bestämmelse som säger att det måste finnas en inneluftsgrupp. Det finns inte heller någon bestämmelse som skulle ta ställning till gruppens sammansättning eller arbetsuppgifter. Det har dock visat sig att inneluftsgrupper varit väldigt nyttiga verktyg och gett goda resultat i handling av fukt- och inneluftsproblem. Gruppen fungerar som ett flexibelt mångyrkesinriktat samarbetsorgan där alla medverkande tillsammans kan arbeta för ett bättre inomhusklimat.

En inneluftsgrupp kan bestå av följande personer:

- Representant för arbetarskyddsfullmäktige
- Representant för arbetstagarna
- Representant för fastighetsförvaltning t.ex. disponent
- Representant för arbetsgivaren t.ex. arbetskyddschefen
- Representant för arbetshälsovården

Olika kommuner har olika sammansättningar beroende på resurser, behov och yrkeskunnande. Stora kommuner kan ha en permanent kommunal koordinerande inneluftsgrupp som inte nödvändigtvis sköter enskilda fall, utan sköter inneluftsärenden på

en mer allmän nivå. Den koordinerande gruppens uppgifter kan vara utveckling av handlingssätten i inneluftsproblem, att ordna utbildning till nyckelpersoner, föra statistik och samla ihop dokumentation av processer som gjorts i kommunen, göra förebyggande arbete för inneluftsproblem och ta ställning till resurser som reserverats i t.ex. kommunens budget. Tyngdpunkten i koordinerande grupper ligger i utveckling och förebyggande, men det kan finnas så mycket uppgifter som det finns resurser och kunnande till (Kuntaliitto, 2010).

I mindre kommuner har man ofta valt att ha bara en inneluftsgrupp som inte nödvändigtvis är permanent, utan kallas samman vid behov. Sammansättningen i dessa operativa grupper beror inte endast på yrkeskunnigheten i kommunen, utan också på fallet. Viktigt är att utrymmens användare också är väl representerade i inneluftsgrupparbete och beslutsfattande. Förutom ovannämnda personer kan till gruppen höra städpersonalens arbetsledare som genast kan ge en uppfattning om situationen gällande hygien och renhet i utrymmena. Också övriga användare kan vara representerade i gruppen, t.ex. hyresgäster eller andra kunder, representanter för studerande- eller elevkårer eller deras föräldrar och skolhälsovården. Vid behov kan en hälsoundersökning göras också för dem som är utanför arbetarskyddslagen t.ex. studerande. En av de viktigaste uppgifterna som gruppen har är kommunikationen som skall fungera väl inom gruppen men också utåt. Då samtliga intressegrupper är representerade och gör enhetliga beslut försvinner också riskerna för skvaller om att någon part blivit ignorerad. Vissa kommuner har valt att samarbeta med grannkommuner och byggt upp en mångkommunal inneluftsgrupp. Detta sparar resurser, förbättrar yrkeskunnigheten och gör användningen av gruppen intensivare vilket också förbättrar gruppens utveckling. Alla kommuner har inte heller alla tjänstemän som är viktiga i grupparbetet. Exempel är miljöhälsovården som hämtar expertis i mikrobiologi. Vissa kommuner har även valt att ha en kommunalpolitisk representant i gruppen som kan fungera som länk mellan kommunens politiska ledning och problembyggnaden. Nackdelar vid grupper som endast används vid behov är att förebyggande arbete saknas och lägger ansvaret på utrymmenas användare (Kuntaliitto, 2010) .

I privata fastighetsföretag har inneluftsgrupper också använts men det finns ganska lite information kring detta. I princip kan en inneluftsgrupp i privata företag byggas upp enligt ett liknande mönster som det som fungerar i kommunen. Om man saknar yrkeskunnande kan man alltid anlita en konsult till gruppen. Speciellt kunskaper i VVS-teknik, konstruktionsteknik, byggnadsfysik, riskanalyser osv. kan vara saker som inte finns ”inom

huset” på samma sätt som i kommuner. I bildandet av inneluftsgrupper i privata bolag är det också viktigt att genast göra klart hur mycket makt gruppen har gällande t.ex. beställande av undersökningar eller saneringsbeslut. Därför är det bäst om byggnadens ägare är representerad.

7.2 Kommunikation vid saneringsåtgärder

Att hålla alla som arbetar i en byggnad med fukt- eller inneluftsproblem informerade om situationen har en väldigt stor betydelse. På så sätt kan man undvika onödiga rykten och vinna personalens förtroende. Det kan vara bra att man i inneluftsgruppen redan i ett tidigt skede bestämmer hur kommunikationen skall skötas. Genom att berätta för personalen om läget innan den förstår att något är på tok och börjar ställa frågor förhindrar man att allmän oro uppstår. Det är också viktigt att den som informerar den övriga personalen om situationen också tar sig tid att lyssna på arbetstagarnas åsikter och visar att han bryr sig om och förstår (Anttila, 2010).

Det måste finnas ett förtroende mellan dem som arbetar i byggnaden och dem som sköter om saneringen. De måste kunna diskutera med varandra och om det inte finns ett förtroende för dem som skött om saneringen kan det hända att personalen fortsätter klaga efter att problemet är löst. Det är också bra att informera andra som arbetar i byggnaden och kunder, trots att de inte direkt berörs av problemet. I skolor och daghem är det viktigt att föräldrarna blir informerade. Då rapporten över undersökningarna är klar kan det löna sig att göra ett kortare informationsblad som på vardagligt språk förklarar resultaten (Anttila, 2010).

Om det under något skede av undersökningarna kommer fram dåliga nyheter måste man också låta personalen få veta det. Då man berättar dåliga nyheter är det bra om man kan berätta om hur man kommer att ta tag i dessa problem. Man skall hela tiden under arbetets gång informera arbetstagarna om situationen och även då, när resultaten från olika undersökningar analyseras så att de inte skall tro att arbetet har lämnats på hälft. Man skall komma ihåg att en lyckad sanering blir ihågkommen och att man kan ha nytta av det man har lärt sig om en liknande problem skulle uppstå (Anttila, 2010).

8 Konditionsgranskning

Då man vet om eller misstänker att det finns en fuktskada i byggnaden kan det vara bra att göra en undersökning som utreder byggnadens kondition. Detta kallas för konditionsgranskning eller konditionsundersökning. Skillnaden mellan dessa två är att man vid en konditionsundersökning öppnar konstruktioner. Det har visat sig att en konditionsundersökning är det effektivast sättet att lokalisera skadan. Den skall göras av en person med tillräckligt mycket erfarenhet av branschen och av liknande uppdrag (Konsumentverket, 2010).

I vissa fall kan det hända att man har problem med inomhusklimatet men inte hittar en lösning på problemet i samband med konditionsgranskningen. Då kan det vara bra att göra en ny konditionsgranskning där man riktar in sig på faktorer som mera specifikt berör inomhusklimatet. Till de undersökningar man kan göra som man kanske inte tog i beaktande tidigare hör kvaliteten på städningen. Detta görs enligt INSTA 800-standarden (Asikainen. 2008, 15).

För att göra en konditionsgranskning måste man få fram en stor mängd grundinformation om byggnaden så att man sedan kan göra upp en plan för hur man skall gå tillväga och vilka undersökningar som skall göras. Ju mera grundinformation man får fram, desto bättre är det med tanke på fortsatta undersökningar. I samlande av grundinformation är en operativ inneluftsgrupp ett ypperligt verktyg då alla inblandade är ihopsamlade. Inneluftsgruppen är också organet som skall göra besluten om utredningarna (Sisäilmayhdistys ry, 2008b).

8.1 Grundinformation

Den grundinformation som är bra att ha är information om byggnadens byggnadsår och när man har gjort eventuella renoveringar. Det är också viktigt att söka fram alla ritningar som finns så att man får reda på byggnadens storlek och vilka konstruktionstyper det finns. Det kan vara bra att intervjua planerare och byggare så att man får fram om det har gjorts några ändringar i byggnadsskedet som inte stämmer överens med ritningarna. I grundinformationen bör det också komma fram var olika rör går och hur gamla de är. Det är också bra att få fram om det finns dränering och hur man sköter om att ytvattnet rinner bort från byggnaden (Sisäilmayhdistys ry, 2008c).

I grundinformationen skall det ingå information om hur mycket vatten, el och värme som går åt eller om det finns ett energicertifikat av objektet så kan man använda det. Uppvärmningssättet ska också komma fram. Det är viktigt att man tar reda på hur ventilationen fungerar i olika utrymmen och vid vilka tidpunkter, vilka årstider. Olika serviceåtgärder som har gjorts i byggnaden skall också komma fram i denna grundinformation. Om man känner till att någon apparat i byggnaden inte fungerar så skall man meddela detta (Sisäilmayhdistys ry, 2008c).

Det är bra att ha information om till vilka ändamål man använder olika utrymmen och om användningsändamålet har ändrat i något skede. Om ett kallt källarutrymme exempelvis byggts om till arbetsutrymme och hur detta påverkat inneluften och konstruktionerna. Till grundinformationen hör också eventuella skriftliga klagomål som användarna har skickat åt till exempel disponenten. Innan man gör en konditionsgranskning skall man också ha låtit dem som arbetar och bor i byggnaden fylla i en blankett angående skadan. Det bör också komma fram hur olika personer betar sig i byggnaden (Sisäilmayhdistys ry, 2008c).

Vid misstanke om en fuktskada måste det framgå varför man vill göra en konditionsgranskning. Tidigare undersökningar och utredningar gällande byggnadens skick skall komma fram och även dokument från hälsovården. Dessutom skall det komma fram om man har gjort en energi- eller asbestsyn. Tidpunkten och var fuktskadan finns skall framgå och även utbredningen på den. I grundinformationen skall det också komma fram om det finns andra problem med inomhusklimatet och om någon har symptom på grund av dessa (Sisäilmayhdistys ry, 2008c).

I grundinformationen skall det komma fram om det tidigare har skett en vattenskada. Förutom detta skall det också framkomma om man har gjort några reklamationer under garantitiden. Om man har upptäckt något problem i byggnaden vid extrema väderförhållanden är det bra att meddela detta i grundinformationen (Sisäilmayhdistys ry, 2008c).

8.2 Bedömning av situationen

Då inneluftsgruppen samlat ihop så mycket grundinformation som möjligt kan gruppen tillsammans analysera resultaten av förfrågningarna och med hjälp av ritningar och annan grundinformation lokalisera riskplatserna i utrymmena. Det brukar också krävas att en grundlig granskning görs i hela fastigheten och hustekniken. Granskningen kan vara

sinnesbaserad, huvudsaken är att granskningen görs av en tekniskt yrkeskunnig person. Granskningen kan göras av medlemmar i inneluftsgruppen men en konsult kan anlitas till hjälp. Förutom sinnesbaserade granskningar där man med blotta ögat kan se att det finns ett problem eller känna en lukt kan man mäta fuktigheter på konstruktioners ytor.

Med resultaten av undersökningen och informationen skall gruppen planera vidare åtgärder, bedöma riskerna och sköta informationen. Vidare åtgärder beror på två aspekter, för det första målsättningen och för det andra riskerna. Båda har väldigt mycket att göra med utrymmenas användningsändamål. Målsättningen kan vara att förlänga konstruktionernas livslängd och upprätthålla en hälsosam inneluft. Målsättningen skall dock vara realistisk och godkännas av alla parter i inneluftsgruppen. Riskbedömningen avgör mycket hur tidtabellen för när man skall åtgärda olika problem ser ut. Hälsorisker, risker för att problemet t.ex. fuktskadan snabbt blir värre eller andra aspekter som lyfter på risknivån, måste försnabba handlingsåtgärderna och påverkar tidtabellen. Riskbedömningsverktyg finns bl.a. att få av arbetshälsoinstitutet, som utvecklat en metod med namnet PRIORITA. Detta program är tredelat och fylls i av fastighetens tekniska förvaltning, hälsovården och inneluftsgruppen gemensamt (Enare kommun, 2008).

Om det saknas tillräcklig tekniskt kunnande i inneluftsgruppen kan en konsult anlitas för en ytlig granskning av byggnadens kondition. Även om det finns kunnande men om man inte i inneluftsgruppen kommer fram med en entydig lösning till problemet måste en tilläggsutredning göras. Med informationen som finns till inneluftsgruppens förfogande kan gruppen, med eller utan konsulthjälp, lokalisera riskplatserna i fastigheten som behöver mer utredning. Djupare utredning kan göras av konsultbyråer med expertis inom problemen men stora kommuner kan själv ha experter inom ämnet. Då planen är klar gör granskaren en konditionsundersökning där han går igenom hurdana konstruktionstyper det finns och sedan går han på ett systematiskt sätt igenom alla utrymmen i byggnaden. Byggnaden skall kontrolleras både utifrån och inifrån. Granskaren skall alltid börja kontrollen från utsidan för att sedan kunna bedöma om t.ex. ett läckage har orsakat en fuktfläck på insidan. I det här skedet kollar granskaren efter synliga fel och konstiga lukter. I samband med genomgången av byggnaden tar granskaren mått av olika ytor och för att få reda på hurdana konstruktioner det finns eller att de stämmer kan han vara tvungen att göra små öppningar i väggar, tak och golv (figur 10). Då granskaren gör små öppningar får han också reda på i vilket skick konstruktionen är. Konditionsgranskaren går även igenom hur marken runt byggnaden ser ut och vad det är för jordmaterial runt byggnaden. Han tar

också reda på vad det finns för ventilation och hur vattenförsörjningen sköts (Sisäilmayhdistys ry, 2008d).



Figur 10: Öppning i yttervägg där det inte har gjorts en luftspalt bakom brädfodringen (Karjalainen, J, Riippa, T, 2010).

På basen av de uppgifter som granskaren har fått fram då han har gått igenom byggnaden gör han en första bedömning om hurdan skada det är fråga om, vad den beror på och hur stor den är. Han bedömer också vilka effekter den kan ha både på dem som arbetar eller bor i byggnaden och på konstruktionerna. I det här skedet funderar granskaren också på eventuella reparationsmöjligheter. Då konditionsgranskaren har fått en klar bild av byggnadens kondition och skadans omfattning är det dags att göra upp en ny plan över de saker som skall undersökas närmare och hur man skall gå tillväga. Man bestämmer också om det skall göras ytterligare undersökningar (Sisäilmayhdistys ry, 2008d).

8.3 Undersökningar

De vanligaste undersökningarna som konditionsgranskaren gör då det är fråga om en fuktskada är fuktmätningar och materialprov från konstruktionerna. Man kan även mäta luftströmmar och tryckskillnader, speciellt om det finns en konstig lukt någonstans i byggnaden. Man brukar också göra mikrobiologiska undersökningar för att få reda på om det finns mikrober eller mögel i byggnaden (Sisäilmayhdistys ry, 2008e).

Man kan göra fuktmätningar på några olika sätt. Fuktmätningar kan göras på ytan av ett material, från inneluften, från vädrade utrymmen såsom kryppgrunder och inifrån konstruktionen. Att mäta fukten från ytan av ett material är en ganska osäker metod eftersom den inte anger fukthalten i konstruktionen, utan endast skillnader mellan olika punkter på t.ex. en vägg. Då man mäter fukten från inneluften och från vädrade utrymmen försöker man få fram konstruktionernas fukttekniska beteende och om det finns någon risk för att de skall skadas. För att mäta fukten inifrån en konstruktion tar man antingen en provbit av ett material eller så placerar man en mätare i konstruktionen. Om man tar en provbit av materialet får man reda på materialets fukthalt medan en mätare i konstruktionen anger den relativa fuktigheten (Sisäilmayhdistys ry, 2008e).

För att mäta fukt i massiva konstruktioner såsom betonggolv borrar man antingen små hål i vilka man sedan sätter ner små mätare eller så tar man provbitar (diagram 3). Det är den relativa fuktigheten man vill få reda på och den första gången man mäter den är under byggnadsskedet när stommen är klar och man har börjat torka betongen. Den första mätningen anger betongens utgångsfuktighet och man kan göra en första uppskattning på hur länge det kommer att ta innan den har torkat helt. Man gör dessa mätningar med två till fyra veckors mellanrum och på basen av resultaten kan man avgöra på vilket sätt man borde sköta torkningsprocessen. Innan man lägger på golvmaterialet gör man oftast en större mätning för att kontrollera att betongen säkert har torkat tillräckligt mycket (Merikallio, 2003, 38).

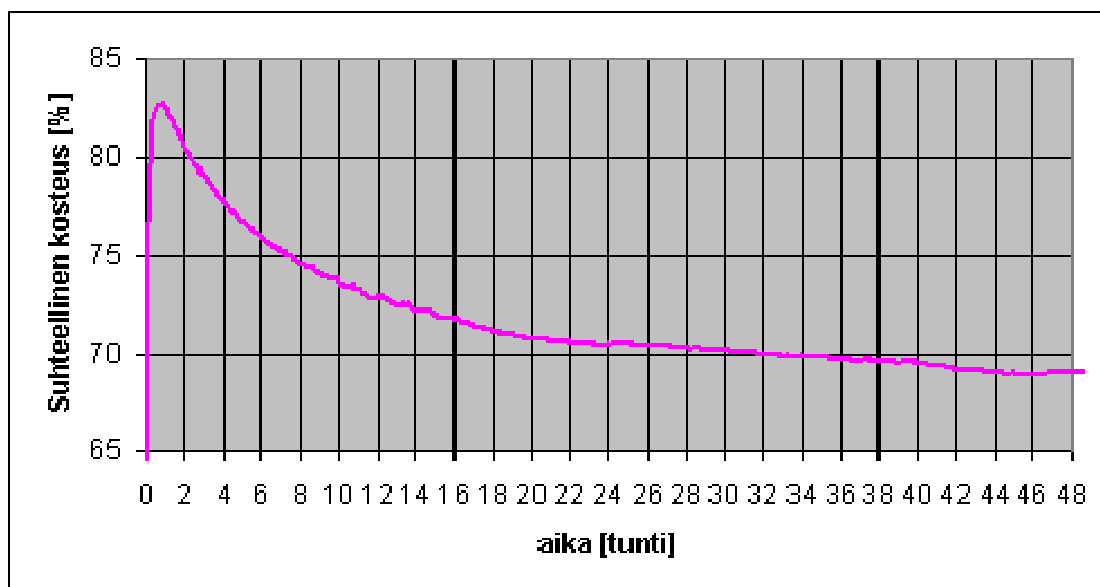


Diagram 3: Diagrammet visar resultatet från en fuktmetning via ett borrhål i betong K30 som gjöts för sex månader sedan. Man mätte den relativa fuktigheten i 48 timmar och under den första timmen kan man se ett stort hopp eftersom mätaren då har gått från en fukthalt till en annan. Fram till 24 timmar så jämnar fukthalten ut sig på grund av att man har borrar i betongen och då är det inte lämpligt att göra en fuktmetning. Det bästa är att göra fuktmetningarna efter 40 timmar då fukthalten har jämnat ut sig (Sisäilmäyhdistys ry, 2008).

Från de öppningar som konditionsgranskaren har gjort kan han ta materialprov för att kunna undersöka om det finns mikrober, mögel eller andra kemikalier i konstruktionerna. Det är viktigt att tänka på att man måste skydda dem som arbetar i byggnaden och de andra konstruktionerna då man gör dessa öppningar. Om det finns orenheter kan dessa lätt spridas med t.ex. ventilationen vidare till andra utrymmen. Dessa öppningar skall stängas så fort som möjligt (Sisäilmäyhdistys ry, 2008e).

Då man mäter tryckskillnader och luftströmmar skall arbetarna arbeta som vanligt och luftkonditioneringen skall fungera normalt. Det är viktigt att man har alla fönster stängda. För att mäta luftströmmarna brukar man använda signalgaser och spårämnen. Signalgaserna ger ett snabbt resultat på hur luften strömmar i rummet och man får lätt reda på om det finns springor där luften läcker ut eller in. Om man under en längre tid vill veta hur luftströmmarna rör sig så använder man sig av spårämnen. Då man mäter tryckskillnader vill man få reda på hurdana skillnader det är mellan olika utrymmen eller mellan uteluften och inneluften (Sisäilmäyhdistys ry, 2008e).

Den person som analyserar resultaten skall vara väl insatt i branschen och ha många års erfarenhet. Han måste förstå den byggnadsfysikaliska aspekten av sambandet mellan värme och fukt eftersom han annars lätt kan göra felbedömningar och det kan leda till att man gör onödiga reparationer (Sisäilmayhdistys ry, 2008e).

Mikrobundersökningar görs så att man tar materialprov, gör odlingar eller undersöker mikroberna med mikroskop. Materialprov tas från ställen där man tydligt kan se att det växer mikrober eller mögel och från ställen som ligger i riskzonen. Även om materialet är torrt kan mikroberna vara skadliga och det är bra att komma ihåg att det kan växa mikrober också i ventilationssystemet och under golvytor (Valjakka, 2010).

8.4 Rapportering

Då alla prover är gjorda och analyserade är det dags för konditionsgranskaren att skriva en rapport över resultaten. Om flera personer har gjort undersökningar sammanställer man allas resultat i samma rapport. Om det är ett svårt fall kan man anlita experter från byggnads- och VVS-branschen och experter på mikrober. I rapporten framgår också förslag på hur man skall gå tillväga för att reparera skadorna och den skall vara lätt att förstå för dem som sedan skall göra reparationen. Det skall också framgå vilka material man skall använda vid reparationen. Detta är viktigt eftersom konstruktionerna måste fungera på rätt sätt ur fuktteknisk synvinkel och ett felaktigt material kan därför orsaka problem. Om rapporten är lång skall det finnas ett sammandrag där de viktigaste sakerna kommer fram (Asikainen, 2008, 23; Sisäilmayhdistys ry, 2008f).

9 Fuktskador i grundkonstruktioner

De vanligaste grundläggningssätten är platta på mark, krypgrund och källare. Grunden till ett hus utsätts hela tiden för fukt i någon form både utifrån och inifrån. Eftersom det alltid finns fukt i marken är det här den största påfrestningen för grunden (figur 11). Från marken kommer kapillärvatten och grundvatten och dessutom kan markfukten vara i ångfas. I grunden finns också en stor del byggfukt som måste få en möjlighet att torka ut. Insidan av grunden utsätts för den fukt som kommer från inneluften. Helst skall man isolera grunden utifrån för att undvika problem med fukt men också för att det skall bli varmare på insidan, speciellt om man har en källare (Petersson. 2009, 158).

För att förhindra fukt att tränga in i konstruktionerna finns det ett antal saker man måste ta i beaktande. Då man väljer var man skall placera byggnaden måste man ta i beaktande höjdskillnaderna i naturen och nivån på grund- och ytvattnet. Detta kan nuförtiden vara svårt. De bästa tomterna är redan bebyggda och brist på byggnadsmark i tätorter har tvingat husbyggarna att välja också s.k. dåliga tomter. Det är också viktigt att man har ett fungerande dräneringssystem som är lätt att underhålla. En annan sak man måste ta i beaktande är att det inte får finnas jord som innehåller organiska ämnen eller byggnadsavfall under eller i närheten av byggnaden. Utöver detta måste man också ta i beaktande att vattnet stiger kapillärt. För att förhindra att vattnet stiger in i byggnaden kapillärt måste man ha ett kapillärbrytande skikt under byggnaden och vatten- och fuktisolering i byggnaden (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 4).

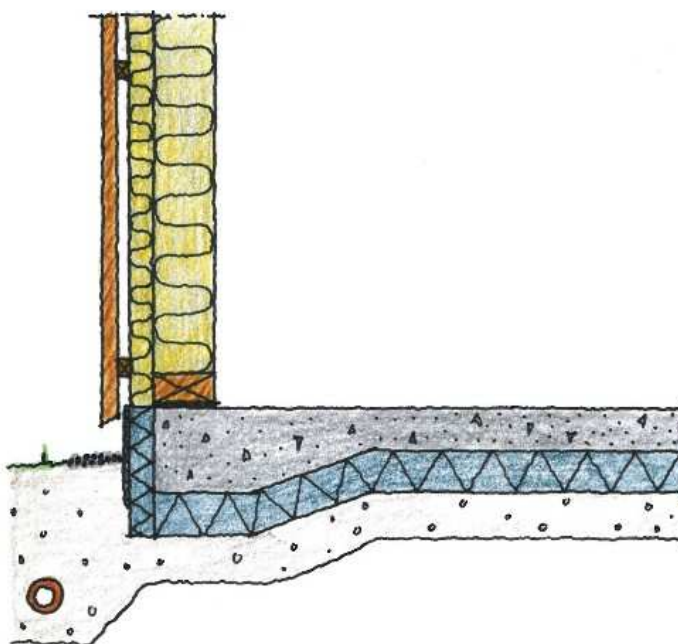


Figur 11: Fuktskadat bottenbjälklag (Saastamoinen, K. 2009)

9.1 Platta på mark

Den övre ytan av plattan måste ligga på minst 0,3 meter ovanför markytan. Detta gäller inte källargolv. Om man av någon orsak placerar golvet på en lägre höjd måste man vattenisolera sockeln, ha ett effektivt system för att leda bort ytvatten och täckdika. Under en platta på mark skall det finnas ett kapillärbrytande skikt på minst 0,2 meter. Om det finns lera eller silt i marken lägger man ut ett tyg av filterväv under det kapillärbrytande skiktet (figur 12) (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 7-8).

Fuktskador som uppstår i en platta på mark kommer oftast fram då att man upptäcker skador på golvmaterialet eller på nedre ändan av en vägg med trästomme. Dessa fuktskador kan bero på ett antal olika saker. En orsak kan vara att vattnet har stigit kapillärt upp i konstruktionen eller att dräneringen har gått sönder eller fattas helt. En fuktskada kan också uppstå då man har byggnadsdelar av trä som kommer i direkt kontakt med betongkonstruktioner eller marken. Om marken lutar mot huset är risken stor att huset får en fuktskada eftersom ytvattnet inte rinner bort från huset utan istället samlas det bredvid ytterväggen. Därför borde marken på minst tre meters avstånd från byggnaden luta bortåt med en lutning på minst 1:20 (RT 80-10712, 1999, 5. Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 5).



Figur 12: Platta på mark (Olsson-Jonsson, A.)

9.2 Krypgrund

Då man har en krypgrund är det viktigt att se till att det inte samlas vatten i den. Det är också viktigt att utrymmet ventileras effektivt så att det inte finns för mycket fukt där. Det är regnvattenssystemets och dräneringens uppgift att se till att det inte samlas vatten i krypgrunden. Även markytans lutning har stor betydelse. Det kapillärbrytande skiktet ser till att vattnet inte stiger kapillärt in i krypgrunden och vid användning av fuktisolering ser man till att botten i krypgrunden lutar mot täckdikningen eller mot markytan som ligger på en lägre nivå. För att förhindra att det bildas vattenpölar måste man se till att

fuktisoleringen kan släppa igenom vatten (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 8).

På sommaren då varm, fuktig luft strömmar in i detta utrymme svalkas luften och relativa fuktigheten kan stiga upp till 100 %. Då den relativa fuktigheten i luften är så hög finns risken att det bildas vattendroppar på bottenbjälklagets undre yta då den varma luften kyls ner (figur 13). Kylrum som inte isolerats tillräckligt väl orsakar också motsvarande problem. För att förhindra detta kan man värmeisolera marken för att höja temperaturen i krypgrunden. Detta är ett mycket energieffektivt sätt. En annan lösning är att ventiler utrymmet. För att ventiler ut denna fukt måste den totala ytan på ventilationsöppningarna vara 4 promille av krypgrundens yta. Dessa öppningar måste finnas med jämna mellanrum och vara placerade minst 150 mm ovanför markytan och vara minst 150 cm² stora. Om det finns mellanväggar i krypgrunden eller balkar som delar upp utrymmet så måste dessa ha dubbelt så stora öppningar. Det minsta avståndet mellan öppningarna är sex meter (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 8-9, Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 47).

Lösningen till dylika problem är att höja temperaturen i svala utrymmen. Högre temperatur i t.ex. källarvåningar sänker effektivt den relativa fuktigheten i luften och minskar risken för fuktskador. Energieffektivaste sättet till att höja temperaturen är att värmeisolera svala utrymmen. Andra lösningar är effektivare ventilation. Temporära lösningar t.ex. under ovanligt varma sommarkvar, som orsakat för hög relativ fuktighet i vissa utrymmen, är apparater som avlägsnar fukt ur luften (Ympäristö ja Terveys-lehti, 2009, 47).

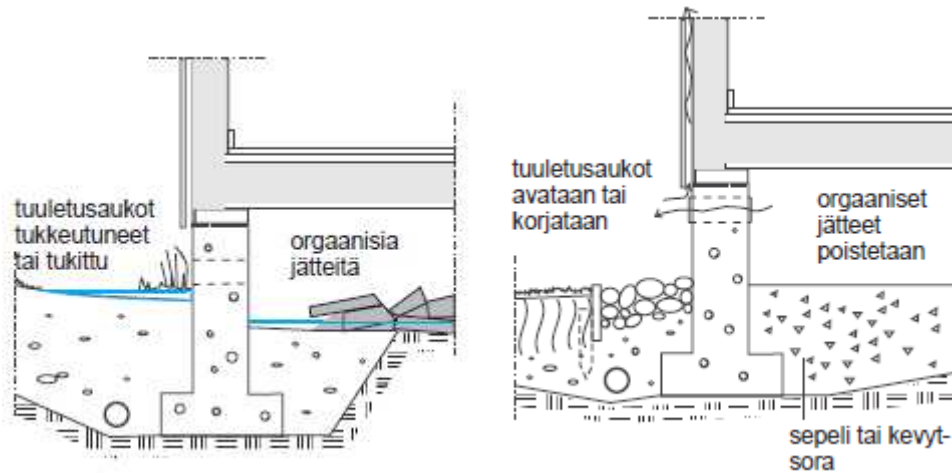


Figur 13: Kondens på undersidan av ett bottenbjälklag i en krypgrund (RT 05-10710).

Ventilation av krypgrunden kan man ordna genom att använda en maskin eller göra det med hjälp av tryckskillnader. För att kunna inspektera och sköta om krypgrunden måste den vara minst 0,8 meter hög och alla delar måste vara tillgängliga. För att förhindra mögel och mikrotillväxt är det förbjudet att förvara byggavfall och organiska material i krypgrunden (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 8-9).

Fuktskador i hus med krypgrund kommer ofta fram då man märker skador på golvmaterialet, trä som ruttar och då man börjar känna en kostig lukt i huset. Dessa skador kan bero på till exempel bristfällig ventilation i krypgrunden på grund av för få, felplacerade eller tilltäppta ventilationsluckor (figur 14). Om ytvattnet rinner in i krypgrunden kan byggnaden också få en fuktskada då vattnet blöter ner konstruktionerna inifrån. Om det inte finns någon dränering eller om den inte fungerar så kan även detta orsaka fuktskador. Andra orsaker till fuktskador kan vara att vattnet stiger kapillärt in i konstruktionerna eller att grundvattennivån stiger högre än vad man har räknat med i planeringsskedet. Om man lämnar byggavfall eller annat organiskt material i krypgrunden kan detta börja mögla eller brytas ner vilket orsakar en unken lukt i byggnaden om det finns springor mellan bottenbjälklaget och väggkonstruktionen. Avsaknaden av fuktspärr mellan bottenbjälklaget och grunden leder också till att bottenbjälklaget suger åt sig fukt och om den här fukten inte får en möjlighet att torka ut så leder detta till en fuktskada. Om

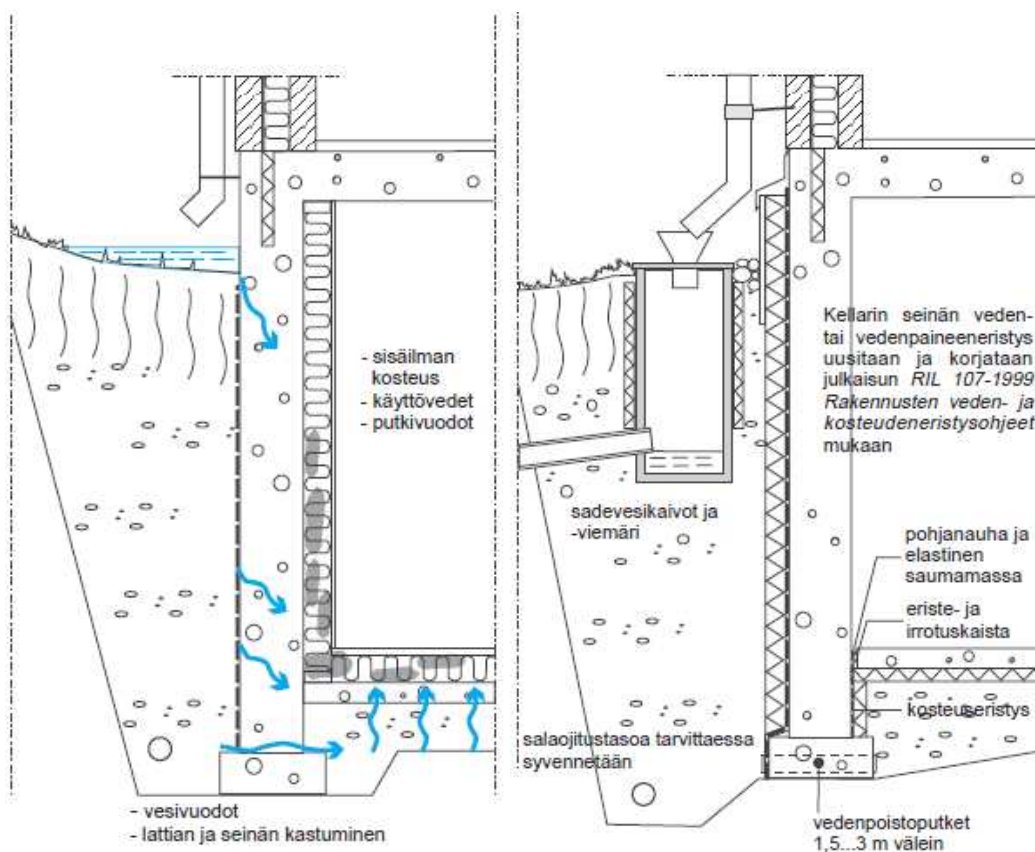
ett rör börjar läcka någonstans i konstruktionen utan att man märker det i tid så leder även detta till en fuktskada (RT 80-10712, 1999, 6).



Figur 14: På bilden till vänster ser man att ventilationsluckorna i krypgrunden är för lågt nere samtidigt som marken lutar mot huset. Dessutom har man lämnat organiskt material i krypgrunden. Bilden till höger visar vad man måste göra för att förhindra problem med fukt och dålig inneluft (RT 80-10712, 1999, 8).

9.3 Källarvägg

Fuktskador i en källarvägg kan bero på ett antal olika saker (figur 15). Om ytvatten läcker in i väggen eller om man saknar eller har en bristfällig isolering så leder detta till en fuktskada om man inte åtgärdar problemet. En trasig vattenisolering eller bristfälligt tätade genomföringar i väggen är kan även orsaka en fuktskada. En annan orsak kan vara att det har blivit kvar byggfukt i väggen som inte har en möjlighet att vädras ut. Om inneluftens fukt bildar vatten på väggarna på grund av att den relativa fuktigheten blir för hög kan också detta leda till en fuktskada. Att isolera en källarvägg på insidan är en riskkonstruktion som också kan leda till en fuktskada eftersom det kan bildas kondens i väggen (RT 80-10712, 1999, 5).



Figur 15: Bilden till vänster visar en felaktigt konstruerad källarvägg där det finns många olika faktorer som kan orsaka fuktskador (se pilarna). På bilden till höger finns förslag på hur man skall göra för att förhindra skadorna (RT 80-10712, 1999, 6).

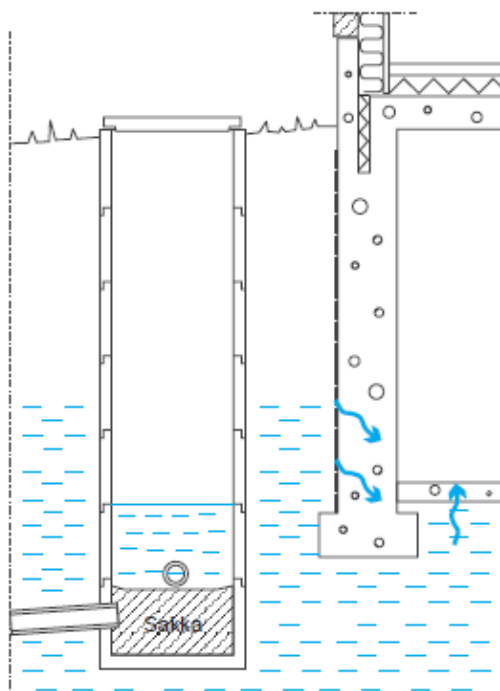
9.4 Dränering

Då man planerar dräneringen till en byggnad måste man känna till ytvattennivån och grundvattennivån. Om man vet att den högsta möjliga nivån på grundvattnet aldrig kommer att komma i närheten av byggnadens grund och har konstaterat att markens vattengenomsläpplighetsförmåga är god kan man låta bli att dränera en byggnad. Dräneringsrör kan placeras både under och bredvid en byggnad (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 6).

Den högsta punkten på dräneringsröret skall ligga minst 0,4 meter under eller bredvid den nedre ytan av en platta på mark. Då man placerar dräneringen under byggnaden skall den ligga under det kapillärbrytande skiktet. De dräneringsrör som placeras runt byggnaden måste ligga så djupt och isoleras på så sätt att vattnet som rinner igenom inte kan frysa då det blir kallt. Dräneringsrören bör ligga på ett större djup än 0,5 meter trots att man lägger en tjälisolering ovanför (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 6).

För att dräneringen skall fungera skall dräneringsskiktet som placeras runt dräneringsröret vara minst 0,1 meter på sidorna om och under röret. Ovanför röret skall dräneringsskiktet som består av till exempel makadam vara minst 0,2 meter. Dräneringsrören måste luta mot en samlingsbrunn med en lutning på minst 1:200. Regnvatten får inte rinna in i dräneringsrören och det kan man förhindra genom att ha ett materialskikt under markytan som inte släpper igenom vatten eller genom att ha en vattentät ytbeläggning på gården (Finlands byggbestämmelsesamling, C2, 1998, 6-7).

Om dräneringen inte fungerar kan det bero på att till exempel ett fint jordmaterial eller växtrötter har täppt till rören (figur 16). Om fyllnadsjorden runt dräneringsrören består av ett material med dålig permeabilitet fungerar dräneringen inte heller på rätt sätt. Jordtrycket och tjälen kan göra så att rören blir böjda och får fel lutning. Om dräneringsrören är placerade alltför nära jordytan kan de frysa om tjälisoleringen inte är tillräcklig (RT 80-10712, 1999, 5).



Figur 16: Det finns flera orsaker till att dräneringen inte fungerar. Ett exempel är om det samlas något fint jordmaterial i botten på dräneringsbrunnen som täpper till röret som skall leda vattnet vidare (RT 80-10712, 1999, 5).

10 Mögel och mikrober

Det finns ett större antal mikrober och mögelsvampar i luften på våren och hösten än under andra årstider. För att mikroberna skall trivas och kunna växa måste den relativa fuktigheten alltid vara över 70 - 75 % och temperaturen skall vara mellan +10 och +55 °C. Ju högre den relativa fuktigheten är, desto snabbare växer mikroberna. Dessa mikrober trivs bäst i organiska material såsom trä. Det hjälper inte att bara göra utrymmet torrare eftersom mikroberna går in i ett viloläge och fortsätter växa då det blir fuktigare igen (RT 05-10710, 1999, 6).

10.1 Mikrober

Det finns många tecken som tyder på att det växer mikrober i en byggnad. Unken lukt, fuktfläckar på olika byggnadsdelar eller mögel som syns som mörka fläckar är bara några tecken. Andra tecken är att en tapet ändrar färg på vissa ställen, fogarna mellan kakel blir mörkare och målfärg flagar eller lossnar. Ett tecken på att man kanske har mikrober i byggnaden är när fukten från luften samlas på ytterväggarnas, fönstrens, ytterdörrarnas och bjälklagets kalla ytor där det finns köldbryggor (RT 05-10710, 1999, 6).

Om man vistas i en byggnad där det växer mikrober kan man drabbas av motsvarande symptom som i sjuka-hus-syndrom. Andra symptom är feber. Man kan också drabbas av allergiska symptom och astma eller av infektioner i till exempel lungorna (RT 05-10710, 1999, 6).

10.2 Mögel

Mögelsvampar orsakar vanligtvis en unken lukt i byggnaden. Denna lukt kan fästa sig i olika möbler och kläder, men också hår och papper kan börja lukta. Det är ofta i samband med att andra märker att man luktar som problemen kommer fram, eftersom man själv kan bli van med lukten. Man kan också drabbas av liknande symptom som mikrober orsakar. Ett av de vanligaste mögelangreppen man kan drabbas av är svartmögel som bildas i fuktiga utrymmen (figur 17). Detta är inte direkt en mögelsort, utan en blandning av flera (Nevander & Elmarsson, 1994, 288).



Figur 17: Svartmögel ser ut som svarta fläckar. Bilden till vänster visar ett allvarigare angrepp medan angreppet på bilden till höger inte ännu har hunnit bli så allvarligt (Mögelsanering).

11 Fuktskadornas psykiska påverkan på människor

Fukt- och mögelskador i bostäder är ofta mycket mer än bara ett tekniskt problem för utrymmets användare. Förutom fysiologiska hälsoaspekter kommer psykologiska problem upp i många fall då man råkat ut för mögel i sitt eget hem. Grundorsaken till att problemet lätt blir psykologiskt tungt är att bostaden, det egna hemmet, är väldigt viktigt för oss. Undersökningar har visat att t.ex. inbrott i ens hem kan väcka känslor som påminner om dem man får vid fysiska angrepp. Det egna hemmet är en del av vår personlighet. Förutom detta är en bostad oftast den ekonomiskt mest värdefulla egendom vi människor äger. Största delen av de privatägda bostäderna i vårt land är dessutom skuldsatta vilket i fall av mögelskador är en märkbar stressfaktor. Också myndigheternas förfarande i fall av mögelskador kan ofta medföra besvikelse (Eränen, Kajanne, Leijola & Paavola 2002 s.3).

De första problemen kan dyka upp redan långt innan man vet om själva möglet. Höga mikrohalter i ineluften orsakar sannolikt symptom hos utrymmenas användare men det är inte alltid klart vad som orsakat symptomen. Enligt en utredning som gjordes år 2002 av social- och hälsovårdsministeriet gällande mögel i bostäder kom misstankarna fram vid läkarbesök endast i ca. en fjärdedel av fallen. I dessa fall kunde det också gå en väldigt lång tid innan man började misstänka mögel. I 40 % av fallen klarade man sig på högst ett år och i 45 % av fallen mellan 1-5 år. Också mängden läkarbesök kunde bli väldigt stor innan orsaken till symptomen hittades. Förutom att man hela tiden känner sig sjuk kan oroligheten över familjemedlemmars kroniska sjukdomar bli en stressfaktor. Därför kan det ofta först kännas som en lättnad då man funnit orsaken till symptomen. I värsta fallen har sjukvården inte kunnat tolka symptomen rätt och misstänkt att orsaken till symptomen

är endast psykologiska. Dessa exempel leder till onödig användning av resurser i mentalvård, förvärrar det egentliga problemet samt minskar förtroende för hälsovården vilket igen leder till ytterligare nedstämdhet (Eränen m.fl., 2002 s.22-24).

Ett klart problem som kom fram i utredningen var motstridigheter som kunde dyka upp mellan hälsoexperter. Om man från en läkare kunde få förståelse för symptomen och man hade starka misstankar att det gällde mögelproblem kunde kommunala hälsogranskningen vara av åsikten att bostaden inte var mögelskadad. Orsaker har visat sig vara bl.a. okunnighet eller bristfälliga metoder av granskning. I kommuner är detta även en resursfråga. Kommunen är skyldig att vid misstanke göra en hälsogranskning i bostaden. I fråga av bostadsbolag kan det också vara svårt att få förståelse av disponenten eller övriga aktieägare. Förutom brister i kännedom om mögel finns i bakgrunden rädslor över förhöjda kostnader i bostadsbolaget. I hyresbostäder, både privata och kommunala kan fastighetsägarsidan ha andra ekonomiska intressen än bostadsanvändaren, vilket leder till motstridigheter. Om kommunala hälsogranskningen inte sätter bostaden i användningsförbud och man hamnar socialt utanför i grannskapet kan situationen bli t.o.m. traumatisk för bostadsanvändaren då känslan av hjälplöshet växer. Känslan av hjälplöshet har visat sig bli även större om man saknar ett bra socialt nätverk eller av olika orsaker tappar kontakten med släkt och vänner. Orsaker till detta kan vara försvårad ekonomisk situation eller oförståelse gällande mögelproblem. I värsta fall har t.o.m. relationerna inom familjen försvårats vilket lett till att familjen splittrats. Också på arbetsplatserna kan mögelproblem leda till liknande problem. Om endast en person av t.ex. genetiska orsaker lider av inomhusklimatet kan personen lätt bli utstött ur gemenskapen bland kollegerna (Eränen m.fl., 2002 s.43-48, 62-65).

I ca. 50 % av fallen i undersökningen gick ärendet om mögelskadan till rätten. Den främsta ersättningen man sökt om är upphävning av bostadsköpet, kompensation eller skadestånd. I de flesta fall var erfarenheterna av rättegångarna negativa. Detta berodde på den svåra byråkratin, oförståelse i mögelfrågor samt väldigt långa behandlingstider vilket alltid ökar kostnaderna. Gällande rättegångar kan man i allmänhet förvänta sig att bara komma till en kompromiss. Rättsprocesserna har känts väldigt tunga och väldigt ofta har själva processen varit tyngre för människorna än själva domslutet. Därför har beslutet från domstolen kommit t.o.m. som en lättnad fastän man inte helt nått sina mål (Eränen m.fl., 2002 s.59-62).

Av dem som intervjuats i undersökningen hade t.o.m. 90 % tappat åtminstone delvis förtroende för samhället eller livet i allmänhet. Finländare har normalt väldigt stora

förväntningar på att myndigheterna skall skapa rättvisa och att människor har en god vilja. I denna undersökning orsakade mögelproblemen och processen kring dem minst lindrig depression för 70 % av de intervjuade. T.o.m. 20 % av de svarande ansåg att det skulle vara bättre att vara död än att leva i situationen. 80 % av svarande hade varit tvungna att ta väldigt stora lån för att täcka kostnaderna kring problemet (Eränen m.fl., 2002 s.68, 76, 78).

De intervjuade frågades också om förbättringsförslag gällande tillvägagångssättet i mögelfrågor. För det första ville man förbättra övervakning gällande byggnads- och renoveringsarbeten. Detta har under de senaste åren skärpts bl.a. genom den nya lagen för fastighetsbolag (22.12.2009/1559) som trädde i kraft den 1 juli 2010. För det andra ville man förbättra informationen om tillvägagångssättet i fall av mögelskador. Vart man skall vända sig, hur gå till väga och information gällande egna samt myndigheternas rättigheter och skyldigheter är något man ville få fram. Utöver detta ville man göra klarare vilken roll användaren själv, planeringen, byggaren, försäljaren, fastighetsförmedlaren eller myndigheterna har gällande det ekonomiska ansvaret i mögelskadade byggnader. Man ville också förbättra sociala och ekonomiska stöd. Väldigt ofta i de undersökta fallen blev boendet ett stort problem för många. I de flesta fall var människorna tvungna flytta ut ur sina hem och bo långa tider i en annan bostad vilket betydligt ökade boendekostnaderna. Om de kommunala hälsoskyddsmyndigheterna inte ansett att boendet i den mögelskadade bostaden är omöjligt är det svårt att få förståelse från t.ex. försäkringsbolag eller folkpensionsanstalten. Samtidigt kan man vara mitt i en rättegångsprocess som kan räcka i flera år. Om man samtidigt amorterar bostadslån, betalar hyra på en annan bostad och går igenom en dyr rättegångsprocess kan ekonomin bli väldigt svår att hålla i balans. Socialt stöd kan sökas idag bl.a. från stödgrupper där människor i liknande situationer träffas. Detta kan vara lättare på större orter. Ett annat förbättringsförslag gällde just folkpensionsanstaltens förfarande i mögelskador. Folkpensionsanstalten borde fördjupa sig bättre i varje enskilt fall skilt och inte endast följa allmänna normer. Ett förbättringsförslag är att de myndigheter man kommer i kontakt med i dylika fall, skulle ha mera information om mögelskador och deras följder samt ett mer individuellt bemötande i dessa fall. Det sista förbättringsönskemålet berörde vilken myndighet som tar ansvaret för ett fall av mögelskada. I ett enda fall kan många olika myndigheter och konsulter vara inblandade. En väldigt stor del av arbetet faller ofta på den enskilda individen som sällan är fackmänska i medicin, teknik eller juridik. Problem p.g.a. mögelskador har kommit för att stanna i vårt samhälle. Information till både bostadsanvändaren och myndigheter skulle

vara viktigt för att effektivt och på ett tillfredsställande sätt lösa problemen genast i början. Detta skulle lindra både den fysiska och psykiska smärtan för dem som råkat ut för mögelproblem (Eränen m.fl., 2002 s.92-94).

12 Slutord

Då vi började med detta arbete var vårt mål att göra en lättläst handbok för fastighetsägare om hur man skall gå tillväga om en byggnad drabbas av en fuktskada. Vi hade tänkt bygga upp arbetet på statistik om liknande fall och koncentrera oss på fuktskadade bottenbjälklag i allmänna byggnader. Under arbetets gång har vi varit tvungna att ändra på vårt mål då det visade sig vara svårt att få tag i information om liknande fall p.g.a. att det är ett känsligt ämne. Det visade sig också att det inte finns ett rätt sätt att åtgärda dessa skador utan man måste behandla varje fall skilt för sig. Istället riktade vi in oss på fuktskador och vad de beror på. Vi har också tagit upp problem med dålig inneluft och hur den påverkar människor.

En central del av vårt arbete handlar om hur man skall gå tillväga då man misstänker en skada som kan vara fuktrelaterad. Vi har gått igenom vad lagen säger om både arbetsgivarens och arbetstagarens skyldigheter. En viktig del av denna process är inneluftsgrupper som börjar bli allt vanligare. Det viktigaste är ändå att kommunikationen fungerar bra mellan alla parter som berörs av problemet. Det är alltså viktigt att man tar varje enskild individ och hennes klagomål på allvar. Eftersom vi började med fuktskadade bottenbjälklag har vi också tagit upp vad fuktskador i grundkonstruktioner kan bero på och hur man kan förhindra dessa. Fuktskador i grundkonstruktioner har visat sig vara kanske t.o.m. de mest betydande orsakerna till fukt- och mögelproblem.

Källförteckning

- Aminoff, J. Kontinen, L. (2004). *Terve koti ja asuinympäristö*. Helsingfors: Rakennustieto Oy.
- Anttila, M. (2010). *Viesti viisaasti sisäilmaongelmasta*.
http://www.ttl.fi/partner/ttt/6_2010/viesti_viisaasti/Sivut/default.aspx (hämtat 26.11.2010).
- Arbetarskyddslagen (2002/738)
- Arbetsmiljöverket (2001). *Handlingsplan för att hantera sjuka*.
http://www.av.se/teman/sjuka_hus/Startintro_sjukahus.aspx (hämtat 1.11.2010).
- Asikainen, V. (2008). *Sisäilmaongelmaisten koulurakennusten korjaaminen. Osa 1. Kiinteistön omistajan opas sisäilmaongelmaisten koulurakennusten kunnan tutkimiseen ja korjaushankkeisiin*. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Best price städservice (2009). *INSTA 800*. <http://www.bestpricestad.se/insta-800.php> (hämtat 25.11.2010).
- Eerola, R. (2009). *Vakuutus ei auta, jos asuntokauppariita menee oikeuteen*. Kymen sanomat.
http://www.kymensanomat.fi/page.php?page_id=5&news_id=200937503031&comAct=email (hämtat 26.10.2010).
- Enare kommun (2008). *PUHDAS SISÄILMA ON KAIKKIEN ETU. Inarin kunnan toimintamalli sisäilmaongelmien ehkäisyyn ja hallintaan*.
- Eränen, L., Kajanne, A., Leijola, M. & Paavola, J. (2002). Homeongelma ja sen psykososiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen selvityksiä 2002:7.
- Hagentoft, C-E. (2002). *Vandrande fukt Strålande värme. Så fungerar hus*. (u.o.) Studentlitteratur.
- Hekkanen, M. (2006). *Kosteus- ja homeongelmien havaitseminen, korjaus ja ehkäisy kuntien rakennuksissa*. Kuntaliitto.
- Inneluft ventilation (2007). *Frånluft*. <http://www.inneluft.se/fluft.html> (hämtat 29.11.2010).
- Kavaja, R. (2006). *Rakennuksen puutyöt*. Helsingfors: Rakennustieto Oy.
- Konsumentverket (2010) *En konditionsgranskning garanterar inte att bostaden är felfri*.
<http://www.kuluttajavirasto.fi/sv-FI/boende/besiktning/konditionsbesiktning-och-kopare/> (hämtat 29.11.2010).
- Kuntaliitto (2010). *Sisäympäristöongelmien ratkaiseminen kuntien rakennuksissa. Ohje toimintatavoista sisäympäristöongelmia hoitaville ryhmille ja henkilöille*.
- Merikallio, T. (2003). *Rakennustyömaan olosuhdehallinta. Ohjeita ja esimerkkejä*. Helsingfors: Humittest Oy.
- Finlands byggbestämmelsesamling del C2 (1998). *Fukt*.
<http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2s.pdf> (hämtat 27.10.2010).

Finlands byggbestämmelsesamling del D2 (2008). *Byggnaders inomhusklimat och ventilation*. <http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2s.pdf> (hämtat 11.10.2010).

Hälsoskyddslag (1994/763)

Mögelsanering (u.å.) *Svartmögel och svarta prickar*. <http://mogelsanering.nu/svartmogel-och-svarta-prickar> (hämtat 26.11.2010)

Nevander, L.E. & Elmarsson, B. (1994). *Fukthandbok. Praktik och teori*. (3. uppl.) Stockholm: AB Svensk Byggtjänst.

Olsson-Jonsson, A. Ekstrand-Tobin, A. (2006). *Fönster Fukt & innemiljö*. <http://www-v2.sp.se/energy/ffi/fukt.asp> (hämtat 20.09.2010).

Petersson, B-Å. (2009). *Byggnaders klimatskärm. Fuktsäkerhet. Energieffektivitet. Beständighet*. Lund: Studentlitteratur.

Pirinen, J. (2010). *Talkoilla kosteus- ja homeongelmat kuriin*. Hometalkoot.fi

Putus, T. (2010). Työterveyshuollon rooli sisäilmaongelmien ja sairauksien selvittämisessä. http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1184564&name=DLFE-10907.pdf (hämtat 05.11.2010).

Rakennustieto (u.å.). *M1-vaatimukset ja luokiteltujen tuotteiden käyttö*. <http://www.rakennustieto.fi/index/rakennustieto/rakennusmateriaalienpaastoluokitus/m1-vaatimuksetjaluokiteltujentuotteidenkaytto.html> (hämtat 2.11.2010).

RT 05-10410-kortti (1989). *Ilmasto, kosteus, sade ja lumi*. Rakennustieto.

RT 05-10710-kortti (1999). *Kosteus rakennuksissa*. Rakennustieto.

RT 07-10741-kortti (2001). *Sisäilmastoluokitus 2000*. Rakennustieto.

RT 56-10831-kortti (2004). *Asuinrakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän peruskorjaus- ja parannus*. Rakennustieto.

RT 80-10712-kortti (1999). *Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen*. Rakennustieto.

Ruotsalainen, R. Palomäki, E. (2009) *Sisäilmaopas, Miten rakennusten sisäilmaongelmia selvitetään ja sisäilman laatua parannetaan?* Allergi- och astmaförbundet rf. http://www.allergia.com/files/988/AA_sis_ilma_net.pdf (hämtat 14.09.2010).

Ruotsalainen, R. (u.å.). *Terveellisen rakennuksen ilmanvaihto*. Hengityслиitto Heli.

Saastamoinen, K. (2009). *Joka toisesta rakennuksesta löytyy kosteusvaurioita*. Helsingin Sanomat. <http://www.hs.fi/kotimaa/artikkeli/Joka+toisesta+rakennuksesta+l%C3%B6ytyy+kosteusvaurioita/1135246028435> (hämtat 29.10.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008a). *Sisäilma- ja oirekyselyt*. http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/terveydelliset_tutkimukset/sisailma__ja_oirekyselyt/ (hämtat 05.11.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008b). *Lähtökohdat*.

http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/lahtokohdat/ (hämtat 08.11.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008c). *Tarvittavat lähtötiedot*.

http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/tarvittavat_lahtotiedot/ (hämtat 08.11.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008d). *Perusperiaatteet*.

http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/perusperiaatteet/ (hämtat 17.11.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008e). *Kosteusmittaukset*.

http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/rakennustekniset_tutkimukset/kosteusmittaukset/ (hämtat 18.11.2010).

Sisäilmayhdistys ry. (2008f). *Raportointiohje*.

http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/ongelmien_tutkiminen/raportointiohje/ (hämtat 19.11.2010).

Säteri, J. (2008). Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön uudet tavoitearvot.

<http://www.sisailmayhdistys.fi/attachments/kehityshankkeet/sisailmastoluokitus2008-esittely.pdf> (hämtat 18.11.2010)

Tiivistalo.fi (2010). *Kosteusvauriot ja niiden torjuminen*

http://www.tiivistalo.fi/docs/kosteusvauriot_net/kosteusvauriot_net.pdf (hämtat 18.10.2010).

Traguiden.se (2006). *Fuktinnehåll och sorptionskurvor*.

<http://traguiden.episerverhotell.net/TGtemplates/popup1spalt.aspx?id=1004> (hämtat 20.09.2010).

Työsuojeluhallinto (u.å.). *Home- ja kosteusvauriot*. <http://www.tyosuojelu.fi/fi/home-kosteusvauriot> (hämtat 4.11.2010).

Valjakka, S. (2010). *Mikrobitutkimukset ja tutkimusraportti*.

<http://www.novorite.fi/mikrobitutkimukset.php> (hämtat 19.11.2010).

Ympäristö ja Terveyslehti. (2009). *Asumisterveysopas*. Vaasa: Ykkös-Offset Oy.

		följder (allvarlighet)		
		lindriga	skadliga	allvarliga
sannolikhet (förekomst)	osannolik	obetydlig risk	liten risk	måttlig risk
	möjlig	liten risk	måttlig risk	betydande risk
	sannolik	måttlig risk	betydande risk	oacceptabel risk

osannolik: händelsen uppträder sporadiskt och oregelbundet

möjlig: oregelbundet upprepade händelser

sannolik: händelsen förekommer fortlöpande och regelbundet

lindriga: övergående skada tex. huvudvärk, blåmärken

skadliga: långvarig skada, bestående lindrig skada

allvarlig skada: bestående skada eller arbetsförmåga

följder sannolikhet		1 Lindriga	2 Skadliga	3 Allvarliga
		irritation övergående lindrig sjukdom	Långvariga allvarliga verk- ningar, bestående lindrig skada, brännskador	arbetsrelaterad cancer, bestående allvarlig skada livsförkortande sjukdom
1 Osannolik Under 50% av riktvärdet (t.ex. bullerdos under 80 dB(A))	1 obetydlig risk ej åtgärder	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk i åtgärder nödvändiga
2 Möjlig 50-100% av riktvärdet (bullerd. 80 - 85 dB(A))	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk i åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omedelbara åtgärder
3 Sannolik över riktvärdet (buller över 85 dB(A))	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omedelbara åtgärder	

	Impulsbuller	Vibration, hand	Helkropps vibration
1 Osannolik	under 120 dB	under 2,5 m/s ²	under 0,5 m/s ²
2 Möjlig	120 – 140 dB	2,5 – 5,0 m/s ²	0,5 – 1,1 m/s ² *
3 Sannolik	över 140 dB	över 5,0 m/s ²	över 1,1 m/s ² *

OLYCKSFALL

följder sannolikhet		Lindriga	Skadliga	Allvarliga
		Frånvaro under 3 dygn Övergående lindriga verknningar, blåmad vrickning	Frånvaro 3 - 30 dygn Långvariga allvarliga verkn. Bestående lindriga skador benbrott, brännskador	Frånvaro över 30 dygn Bestående arbets- oförmågenhet, dödsfall
Osannolik Sporadiska farosituationer, före- kommer sålän	1 obetydlig risk ej åtgärder	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga
Möjlig Farosituationer dagligen, tillbud har förekommit	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omedelbara åtgärder
Sannolik Farosituationer ofta och regelbundet, Olyckor har inträffat	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omedelbara åtgärder	

ERGONOMII BELASTNING

följder sannolikhet	Lindriga irritation övergående belastning	Skadliga Långvariga allvariga verknningar, bestående lindriga skador, tillfälliga frånvaron	Allvarliga Bestående allvarig skada, långa eller upprepade frånvaron
Osannolik Tillfällig belastning, förekommer sällan.	1 obetydlig risk ej åtgärder	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs
Möjlig Faro- och belast- ningssituationer förekommer dagligen	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga
Sannolik Faro- och belast- ningssituationer förekommer hela tiden	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omgående åtgärder

EXPOSITION FOR KEMIKALIER

följder sannolikhet	Lindriga Irritation, övergående lindrig sjukdom R20, 21, 22, 36, 37, 38	Skadliga Långvariga allvariga verk- ningar, bestående lindrig skada, brännskada, eksem R23, 24, 25, 33, 34, 40, 43, 48, 62, 63, 64	Allvarliga Förgiftning, cancer, astma, bestående allvariga verk- ningsförkortande sjukdomar R26, 27, 28, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 49, 60, 61, 65
Osannolik under 10% av HTP vid allvariga följder annars 10-50%	1 obetydlig risk ej åtgärder	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs
Möjlig 10-50% av HTP vid allvariga följder annars 50-100%	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga
Sannolik 50-100% av HTP vid allvariga följder övriga över HTP	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omgående åtgärder

PSYKISK BELASTNING

följder sannolikhet	Lindriga irritation övergående belastning	Skadliga Långvariga allvariga verknningar, bestående lindriga skador, tillfälliga frånvaron	Allvarliga Bestående allvarig skada, långa eller upprepade frånvaron
Osannolik Tillfällig belastning, förekommer sällan,	1 obetydlig risk ej åtgärder	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs
Möjlig Farliga och belast- ande situationer förekommer dagligen	2 liten risk läget bör iaktas	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga
Sannolik Farliga och belast- ande situationer förekommer hela tiden	3 måttlig risk åtgärder krävs	4 betydande risk åtgärder nödvändiga	5 oacceptabel risk omgående åtgärder

ARBETSHÄLSOINSTITUTETS © Arbetshälsainstitutet 2006-2008
FÖRFRÅGAN OM INOMHUSKLIMAT version 2.0

mån	år	namn
verksamhetsfält	Ifylls av handläggaren	arbetsgivare
registreringskod		byggnad
lagrare		avdelning/grupp

Bakgrundsdata

födelseår	kön	Hur många år har du jobbat i den rådande fastigheten?
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> man <input type="checkbox"/> kvinna	
Röker du?		<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja, dagligen		

Med denna förfrågan försöker vi få fram hur du upplever inomhusklimatet på din arbetsplats och om du har besvär eller symtom. I förfrågan behandlas situationen under de senaste 3 månaderna. Om du har jobbat i denna fastighet under 3 månaderna, kan du tyvärr inte delta i denna förfrågan.

Arbetsmiljö

Har du de senaste 3 månaderna upplevt besvär av någon eller några av följande faktorer på din arbetsplats?	Ja, varje vecka	Ja, ibland	Inte alls
drag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
för hög rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
varierande rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
för låg rumstemperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
instängd ("dålig") luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torr luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
otillräcklig ventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lukt av mögel eller jordkällare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
annan obehaglig lukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tobaksrök	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
buller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
belysning som är för svag, bländning eller reflexer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
märkbart damm eller smuts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Arbetsförhållanden

	Ja, oftast	Ja, ibland	Nej, sällan	Nej, aldrig
Är ditt arbete intressant och inspirerande?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Är din arbetsbörda för tung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du möjlighet att påverka ditt arbete och arbetsförhållande?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du hjälp av dina arbetskamrater ifall du har problem i arbetet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nuvarande symtom

Har du under de senaste 3 månaderna haft något/några av nedanstående besvär/symtom?

	Ja, varje vecka	Ja, ibland	Nej, aldrig	Om JA: Tror du att dina symtom beror på din arbetsmiljö?		
				ja	nej	vet ej
trötthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
tung i huvudet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huvudvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
koncentrationssvårigheter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
klåda, sveda eller irritation i ögonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
irriterad, täppt, rinnande näsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
heshet, halstonhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hosta som stör nattsömn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torr eller rodnad hud i ansiktet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
torr, kliande eller rodnad hud på händerna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
andtäppa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pipande vid andning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
feber eller köldrysning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ledvärk eller -stallhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
muskelvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
något annat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Med stress avser man en situation, där personen känner sig spänd, rastlös, nervös eller ångestfylld, man kan också ha svårt att sova p.g.a. att sakerna ständigt finns i tankarna.

Känner du för närvarande sådan stress? (kryssa endast ett alternativ)

	inte alls	endast litet	i någon mån	rätt mycket	synnerligen mycket
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tidigare och nuvarande sjukdomar

Har du haft eller har du astmatiska besvär? <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja (svara på frågan invid)	Ifall du har/har haft astma, vilket år har den diagnostiserats av läkare? <input type="text"/>
Har du haft eller har du hösnuva eller annan allergisk snuva? <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja (svara på frågan invid)	Ifall du har/har haft hösnuva eller annan allergisk snuva, vilket år uppträdde den första gången? (din uppskattning räcker) <input type="text"/>
Har du haft eller har du mjölkskorv eller böjveckseksem? <input type="checkbox"/> nej <input type="checkbox"/> ja (svara på frågan invid)	Ifall du har/har haft mjölkskorv eller böjveckseksem, vilket år uppträdde det första gången? (din uppskattning räcker) <input type="text"/>

Ytterligare synpunkter

Informationen behandlas konfidentiellt. Tack för din medverkan!

**KOSTEUSVAURIOON VIITTAAVIA TEKIJÖITÄ**

Tilannetta kartoittavia kysymyksiä työsuojelutarkastajien ja työterveyshuollon käyttöön

Kohde:	
Osoite:	
Pvm:	Tekijä:

Kosteusvaurioon tai mikrobialtistumiseen viittaavia tekijöitä liittyen tilojen käyttäjiin	
(kyllä-vastaus viittaa vahvasti ongelmaan)	<p>Työterveyshuollon epäily sisäympäristöongelmasta, esim.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> työterveyshuolto on havainnut, että tietyssä rakennuksessa ta sen osassa esiintyy tavanomaista enemmän hengitystieinfektioita, pitkittynyttä yskää, kuumeilua ja/tai poikkeuksellisen paljon ärsytysoireita <p>Tilojen käyttäjien valitukset tai havainnot</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Valituksia tai havaintoja toistuvista hajuhaitoista (kellarimainen, tunkkainen, kemikaalimainen) <input type="checkbox"/> Tilojen käyttäjillä tavanomaista enemmän hengitystieinfektioita, pitkittynyttä yskää, kuumeilua ja/tai poikkeuksellisen paljon ärsytysoireita
Kosteusvaurioihin viittaavia tekijöitä liittyen tiloista tehtyihin havaintoihin	
(kyllä-vastaus viittaa vahvasti ongelmaan)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Näkyvät kosteusvauriojäljet, valumat yms. <input type="checkbox"/> Pintamateriaalien värjäytymät, maton kupruilu tai irtoaminen alustasta <input type="checkbox"/> Tasoitteen/rappauksen mureneminen ilman mekaanista iskuä <input type="checkbox"/> Toistuvia kattovuotoja, ämpäreitä lattioilla <input type="checkbox"/> Väljää vettä ikkunalaudoilla, tasoilla tai lattialla <input type="checkbox"/> Ovi raskas avata ilmavirran imun takia, viheltävä ääni oven raossa, vuotoilman aiheuttamat tummat pölyvanat (ikkunoiden ympärykset, nurkat, raot → viittaa tilan alipaineisuuteen) <input type="checkbox"/> Korjausten yhteydessä puutteellisesti toteutettu suojaus/alipaineistus <input type="checkbox"/> Tiedossa oleva aiemmin tehty kosteusvauriokorjaus, jossa kaikkea vaurioitunutta/kastunutta materiaalia ei uusittu
Mahdollisia mikrobialtistumisen riskiä lisääviä kohteen ominaisuuksia	
(kyllä-vastaukset edellyttävät lisäselvityksiä)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kohteessa maanalaisia tai osittain maanpinnan alapuolella sijaitsevia työtioja <input type="checkbox"/> Kantava alapohjalaatta tai ryömintätiloja lattioiden alla <input type="checkbox"/> Tiloissa kostutusjärjestelmä <input type="checkbox"/> Korjaukset tai remontti käynnissä viereisissä tiloissa <input type="checkbox"/> Herkästi kosteudesta vaurioituvat lattianpäällysteet rakennuksessa (esim. linoleum) <input type="checkbox"/> Orgaanisia eristeitä, puumuotteja tai masuunikuonaa rakenteiden sisällä <input type="checkbox"/> Sisäpuolisella vedenpoistolla varustettu kattorakenne <input type="checkbox"/> Lasipintainen julkisivurakenne <input type="checkbox"/> Tilassa putkikanaaleita tai -kuijuja, lattiassa luukkuja <input type="checkbox"/> Nopeasti toteutettu remonti-/rakennustyö, jossa uusittu lattianpäällystetä <input type="checkbox"/> Lunta iv-suodattimissa tai iv-kojeen sisällä

© TYÖTERVEYSLAITOS 2009

KOSTEUSVAURIOON VIITTAAVIA TEKIJÖITÄ - TARKENNETUT KYSYMYKSET

Tilannetta kartoittavia tarkempia kysymyksiä kiinteistön omistajan ja työnantajan käyttöön

Kohde:	
Osoite:	
Pvm:	Tekijä:

Yleiskysymykset	
(yksi kyllä-vastaus viittaa ongelmaan)	kyllä <input type="checkbox"/> onko rakennuksen alkuperäistä käyttötarkoitusta muutettu (kokonaisuutena tai joiltakin osin esim. kellari)? <input type="checkbox"/> onko tiedossa olevia ongelmia, joita on yritetty korjata onnistumatta ainakin 2 vuoden ajan? <input type="checkbox"/> onko suunniteltua peruskorjausta siirretty myöhäisemmäksi?
(yksi ei-vastaus viittaa ongelmaan)	ei <input type="checkbox"/> onko ilmanvaihtolaitteisto puhdistettu ja ilmamäärät säädetty (alle 5/10 vuotta)? <input type="checkbox"/> onko suodattimet vaihdettu? <input type="checkbox"/> Noudatetaanko kiinteistössä mahdollisesti olevan huoltokirjan ohjeita? <input type="checkbox"/> onko mahdollisesti ilmenneiden vaurioiden syyt poistettu ja vauriot korjattu riittävän laajasti? <input type="checkbox"/> onko mahdolliset mikrobi- ja/tai kuitulähteet poistettu? <input type="checkbox"/> onko riskirakenteet tiedossa ja onko niiden kunto varmistettu?
Ulkovaippa (vesikate ja ulkoseinät)	
(yksi kyllä-vastaus riittävä ongelman toteamiseen)	kyllä <input type="checkbox"/> onko tietoa tai merkkejä katto- tai yläpohjavuodoista? <input type="checkbox"/> onko rakennuksessa sisäpuolisia sadeveden poistoviemäreitä, joissa on esiintynyt vuotoja? <input type="checkbox"/> onko julkisivu joltakin osin jatkuvasti märkänä tai siinä on värimuutoksia? <input type="checkbox"/> onko ikkunalaudoilla tai ikkunoiden ympärillä esiintynyt kastumista tai vettä sisäpuolella?
(jo yksi ei-vastaus viittaa ongelmaan)	ei <input type="checkbox"/> onko kattovuodon syy ja laajuus selvitetty? <input type="checkbox"/> vesikate tai suojapellitys korjattu vuotojen kohdalta? <input type="checkbox"/> onko alapuoliset vauriot kartoitettu ja korjattu riittävän laajasti? <input type="checkbox"/> onko ullakotilan/ vesikaton tuuletus kunnossa? <input type="checkbox"/> onko vesikatteen kunto tarkastettu vuosittain? <input type="checkbox"/> onko vesikatteen käyttöikä jäljellä vähintään viisi vuotta? Jos ei, onko vesikaton korjaussuunnitelma ja korjausaikataulu tekeillä? <input type="checkbox"/> onko sadevesikourut ja syöksytorvet puhtaat, ehjät ja oikeissa paikoissa? <input type="checkbox"/> onko sadevesien poisjhtaminen rakennuksen viereältä toteutettu asianmukaisesti?



Putkivuodot / viemäriverkoston ongelmat	
(yksi kyllä-vastaus riittävä ongelman toteamiseen)	<p>kyllä</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko merkkejä käyttövesi- tai lämmitysjärjestelmän putkistojen vuodoista? <input type="checkbox"/> onko rakenteissa merkkejä kosteusvaurioista (värimuutoksia, pinnotteiden irtoamista, näkyviä vuotoja)? <input type="checkbox"/> onko merkkejä viemärivuodoista? <input type="checkbox"/> esiintyykö viemäriin hajua? <input type="checkbox"/> esiintyykö maakellarin tai homoon hajua? <input type="checkbox"/> joutuuko lämmitys-/jäähdytysverkostoon lisäämään vettä säännöllisesti?
Markatilat	
(yksi kyllä-vastaus riittävä ongelman toteamiseen)	<p>kyllä</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko poikkeavan voimakasta (muuta kuin viemäriin) hajua? <input type="checkbox"/> onko pinnoitteet (osittainkin) alustassaan irti? <input type="checkbox"/> onko vesieristys/pinnoite rikkoutunut (tarkasta erityisesti lattiakaivojen liittymät sekä seinien ja lattian rajakohdat)? <input type="checkbox"/> onko märkätilan seinät kipsilevyrakenteiset ja valmistuneet ennen v. 2000? <input type="checkbox"/> onko rakenne toteutettu ilman vedeneristystä?
(ei-vastaus vaatii jatkotoimenpiteitä)	<p>ei</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko vedeneristeen olemassaolo selvitetty? <input type="checkbox"/> onko rakenteen kunto varmistettu mittauksin? <input type="checkbox"/> onko silikonit ehjät nurkissa ja lattian rajoissa?
Alapohjan kosteus	
(yksi kyllä-vastaus riittävä ongelman toteamiseen)	<p>kyllä</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko jalkalistan läheisyydessä aistittavissa kellariomaista hajua? <input type="checkbox"/> onko lattia- tai seinäpinnoitteissa havaittavissa värimuutoksia tai pinnan irtoamista tai murenemistä? <input type="checkbox"/> onko tiloissa esiintynyt lattianpäällysteen vahapölyongelmaa? <p>Jos rakennuksessa tai sen osassa on kantava lattialaatta ("tuulettuva" alapohja):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko ryömintätilassa jätettä, orgaanista materiaalia tms.? <input type="checkbox"/> onko tuulettuvaksi tarkoitettu tila umpinainen (ei kulkuaukkoa ja/tai riittävästi tuuletusaukkoja)? <input type="checkbox"/> onko alapohjan näkyvät rakenteet lahovaurioituneet tai onko niissä näkyvää mikrobikasvustoa?
(ei-vastaus vaatii jatkotoimenpiteitä)	<p>ei</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko tuuletus koneellisesti tehostettu ryömintätilassa? <input type="checkbox"/> onko maanvastaisten rakenteiden kunto tarkastettu ja kiviainoisista rakenteista tehty kosteusmittauksia? <input type="checkbox"/> onko rakennuksen salaojitus tarkastettu ja toimiva? <input type="checkbox"/> onko sadevesien poisjohtaminen rakennuksen viereltä toteutettu oikein?

Välipohjarakenteet	
(ei-vastaus vaatii jatkotoimenpiteitä)	ei <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko välipohjien rakennetyypit selvitetty? <input type="checkbox"/> onko riskirakenteiden kunto varmistettu materiaalinäyttein tai avaamalla rakenteita? <input type="checkbox"/> onko väestösuojatilojen kohdalla hiekkakerroksen kosteustilanne tarkastettu?
Ilmanvaihdon toiminta	
(yksi kylä-vastaus riittävä ongelman toteamiseen)	kyllä <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko tiloissa liiallinen alipaine (vaikea avata ovia, pölyvanoja nurkissa tms.)? <input type="checkbox"/> onko ilma poikkeuksellisen tunkkaista? <input type="checkbox"/> puuttuuko tilasta koneellinen ilmanvaihto?
(ei-vastaus vaatii jatkotoimenpiteitä)	ei <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko tulo- ja poistoilmavirrat säädetty suunnitelmien mukaisiksi? <input type="checkbox"/> onko tilojen käyttötarkoitus ja henkilömäärät suunnitelmien mukaisia? <input type="checkbox"/> onko ilmanvaihtolaitteisto puhdistettu ja tarkastettu sisäasiainministeriön ohjeen mukaisesti? <input type="checkbox"/> onko ilmavirrat säädetty Suomen Rakennusmääräyskokoelman osassa D2 edellyttämällä tarkkuudella? <input type="checkbox"/> vaihdetaanko suodattimet säännöllisesti (vähintään 1-2 kertaa vuodessa)?
Peruskorjausten toteutus ja toimintatavat	
(ei-vastaus vaatii jatkotoimenpiteitä)	ei <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> onko edellisestä peruskorjauksesta alle 20 vuotta? <input type="checkbox"/> onko rakennukselle laadittu huoltokirja ja onko se käytössä? <input type="checkbox"/> onko rakennukselle tehty PTS (Pitkän Tähtäimen Suunnitelma)? <input type="checkbox"/> onko kaikki tiedossa olevien kosteus- ja homevaurioiden ja sisäilmaongelmien syyt selvitetty ja korjattu? <input type="checkbox"/> onko korjausten jälkeen tehty perusteellinen siivous? <input type="checkbox"/> onko korjausten onnistumisen varmistamiseksi tehty seurantasuunnitelma? <input type="checkbox"/> onko organisaatiossa vikojen ilmoitusmenettely selvä? <input type="checkbox"/> onko organisaatiossa varauduttu mahdollisten sisäilmasto-ongelmien käsittelyyn (esim. sisäilmaryhmä)?

Lomakkeen toteutus: Eero Palomäki, Työterveyslaitos
 Kauno Holopainen, Työterveyslaitos
 Timo Kauhanen, Itä-Suomen työsuojelupiiri

Palaute ja kehitysehdotukset:
eero.palomaki@ttl.fi