



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



INGELA GRAHN AHLBOM

Bygger vi sunt?

R19: 1993

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400129260

 BYGGFORSKNINGSRÅDET

R19:1993

LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
VÄG- OCH VATTENBYGGNAD
BIBLIOTEKET

BYGGER VI SUNT?

Ingela Grahn Ahlbom



KUNGL
TEKNISKA
HÖGSKOLAN

Akademisk avhandling

som med tillstånd av rektorsämbetet vid Kungliga Tekniska Högskolan framläggs till offentlig
granskning för avläggande av
teknisk doktorsexamen i ämnet Formlära,
fredagen den 28 maj 1993

ISSN 0282-4194 TRITA-FL-4199

ISBN 91-628-0896-6

V-BIBLIOTEKET
BYGG & KONSTRUKTION
LUNDS TEKN. HÖGSKOLA
BOX 118, 221 00 LUND

REFERAT

Avsikten med avhandlingen har varit att studera sjuka-hus-problemet så att olika delproblem kan angripas. Två helt skilda vägar till en lösning har anvisats. Den ena är att söka kunskap genom vetenskapliga angreppssätt. Den andra vägen är att arbeta i praktiken så att varje person i varje läge gör sitt bästa och tar ansvar för sina egna insatser i "konsten att bygga".

Sammanläggningsavhandlingens tre huvudfrågor har varit:

- Hur definiera "sjuka" hus?
- Hur härleda "sjuka-hus-besvär" till byggnadsanknutna orsaker?
- Hur åtgärda orsakerna.

Förutom denna skrift ingår:

- Sunda hus Lägesanalys för FoU
- Sunda hus, NCC- Bodbetjänten 2
Hur väljer vi "sunda" material?
- Huddinge infektionsklinik
En fallstudie av "sunt" byggande genom kvalitetssäkring.
- Sjuka hus problem i Malmö
Kan forskning grundas på praktikers utvärderingsmetoder?
- Bellevuegårdens bibliotek, Malmö
Kan ett sjukt hus bli friskt?

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R19:1993

ISBN 91-540-5538-5
Byggforskningsrådet, Stockholm

gotab 97404, Stockholm 1993

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	SID
SAMMANLÄGGNINGSAVHANDLINGENS DELAR	i
SAMMANFATTNING	ii
ABSTRACT	iv
TACK	vi
AVHANDLINGENS SYFTE OCH FOKUS	1
VAD ÄR 'SUNT' OCH 'SJUKT'?	2
Vilka krav ställer man på ett 'sunt' hus?	2
'Sunt' och 'ekologiskt'	4
Vad är ett 'sjukt' hus	4
Byggnadsrelaterad sjukdom (BRI=Building Related Illness)	4
Sjuka-hus-sjukan (SBS=Sick Building Syndrome)	5
SJUKA-HUS-PROBLEMETS OMFATTNING	7
SEMINARIER OCH STUDIERESOR FÖR ATT RINGA IN SJUKA-HUS-PROBLEMET	8
Arkitekters syn på sunda hus	9
Sunda bostäder i Danmark	10
VVS-teknikers syn på sunda hus	12
Uppföljning av konferensen Healthy Building '88 - seminarier med 5 praktikergrupper	13
Building Pathology '89	16
LÄGESANALYS AV FoU INOM SJUKA-HUS-OMRÅDET	17

FALLSTUDIER:

• PROJEKTERING: VAL AV SUNDA MATERIAL	21
• BYGGSKEDET: KVALITETSSÄKRING	23
'Eller likvärdig'	24
Egenkontroll	24
Samordning	24
Utbildning	25
• FÖRVALTNING: INVENTERING AV PROBLEMHUS	27
Samband mellan SBS och tillgängliga data	31
Verksamhetsknutna orsaker?	31
Behov av ytterligare förklaringsvariabler	32
Mätningar i Malmöprojektets etapp 3	32
Klassificering av besvär i det ursprungliga fasatighetsbeståndet	33
Två läkares studie av daghem i Malmö	33
Diskussion	34
• OMBYGGNAD: SANERING AV ETT SJUKT HUS	37
Enkätundersökning om saneringsresultat	38
En sammanfattning i frågeform	39

SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION

För att bygga sunt måste vi lösa en diffus samling av problem ...	40
... att 'mäta' SBS	40
... att härleda SBS till bygganknutna orsaker	41
... att åtgärda orsakerna	41
Arkitektutbildningen måste svara upp mot de nya problemen ...	41
... att ta ansvar	41
... att söka kunskap	42

BILAGOR

1. Definitioner
2. Referenser

BYGGER VI SUNT?

Sammanläggningsavhandling för teknologie doktorsexamen
framlagd av arkitekt SAR Ingela Grahn Ahlbom.

TRITA-FL-4199 ISSN 0282-6194

ISBN 91-628-0896-6

I sammanläggningsavhandlingen ingår förutom denna skrift:

• SUNDA HUS. LÄGESANALYS FÖR FoU

TRITA-FL-4195 ISSN 0282-6194

• SUNDA HUS, NCC. BODBETJÄNTEN 2

- Hur väljer vi "sunda" material?

TRITA-FL-4196 ISSN 0282-6194

• HUDDINGE INFEKTIONSKLINIK

- En fallstudie av sunt byggande genom kvalitetsäkring

TRITA-FL-4197 ISSN 0282-6194

• SJUKA-HUS-PROBLEM I MALMÖ

- Kan forskning grundas på praktikers utvärderingsmetoder

TRITA-FL-4198 ISSN 0282-6194

• BELLEVUEGÅRDENS BIBLIOTEK, MALMÖ

- Kan ett sjukt hus bli friskt?

TRITA-FL-4119 ISSN 0282-6194

SAMMANFATTNING

I avhandlingen har jag visat att 'sjuka-hus-problemet' leder till frågeställningar av helt olika karaktär. De kan delas upp i tre huvudkategorier:

- Hur identifiera 'sjuka' hus?
- Hur härleda 'sjuka-hus-besvär' till byggnadsanknutna orsaker ?
- Hur åtgärda orsakerna ?

• Eftersom det inte är husen som blir sjuka utan människorna, innebär identifieringen av 'sjuka' hus att människan är mätinstrumentet. Tekniker vill ha 'objektiva' mätvärden som grund för en bedömning. Till viss del kan man också utveckla sådana, exempelvis genom att registrera ansvallningen i näsans slemhinna eller graden av hudirritation. Men människans verbala respons kan ge mer allsidig kunskap om hennes reaktioner och också antyda orsaker till att reaktionsmönstret mildras eller förstärks. Enkäten är en ofta anlitad metod och har sitt stora värde när det gäller att mäta respons som tidigare identifierats. Men enkäten styr svaret - eller med andra ord: 'Som man ropar får man svar.' Det okända kommer inte fram och därigenom kan forskaren missförstå svaret. Ett öppet samtal ger information som kan komplettera enkäten på viktiga punkter.

• Genom att 'sjuka-hus-besvären' är så diffusa - och kan vara reaktion på mycket annat än att huset är sjukt - blir härledningen till byggnadens agens osäker. Vi vet inte vilka agenser som är mest verksamma. Följden blir att man mäter det som går att mäta och hoppas att dessa ämnen är de utslagsgivande. När man sedan utvärderar sina mätningar, har man bristande kunskap om vilka koncentrationer som är kritiska. Det man har att utgå ifrån är dos-respons-mätningar i industriell arbetsmiljö. Härifrån sätts gränsvärden för bostadsmiljöer genom att man fastställer bråkdelar av den tillåtna 8-timmars exponeringen utan att veta om synergi mellan ämnen i låga koncentrationer kan ge 'sjuka-hus-besvär'.

• Uttrycket "sjuka hus är ett resultat av en sjuk process" visar att åtgärder för att bygga sunt måste vidtas i alla skeden av bygg- och förvaltningsprocessen. Att välja en lämplig tomt, att grundlägga så att fukttransport in i stommen förhindras, att konstruera vattenavvisande klimatskal, att definiera kraven på material utifrån funktion och emissionsinnehåll, att installera enkla system som går att underhålla och rengöra - allt detta kan sägas. Men det görs inte alltid. Ibland görs det inte för att vi saknar kunskap. Det kan exempelvis gälla frågan om material-emissioner är ofarliga. Men ibland också för att man inte är tillräckligt angelägen om att få en fullgod slutprodukt. Att kunna ta ansvar för vad man gör är en nyckelfråga med både etiska och kunskapsmässiga implikationer.

Komplexiteten i ambitionen 'att bygga sunt' förklarar varför sjuka-hus-problemet inte kan lösas genom ett doktorandarbete. Avsikten med denna avhandling har varit att strukturera problemet så att olika delproblem kan angripas med framtida forskning. Två helt skilda vägar till en provisorisk lösning har anvisats. Den ena är att söka ny kunskap genom vetenskapliga angreppssätt. Den andra vägen är att arbeta i praxis så att varje person i varje läge gör sitt bästa och tar ansvar för sina egna insatser i 'konsten att bygga'.

ABSTRACT

The thesis shows that the sick building syndrome leads to questions with quite different characteristics. They can be divided into three main categories:

- How are sick buildings identified?
 - How can the discomfort derived from sick buildings be linked to building related causes?
 - How can the causes be dealt with?
- Since it is not buildings that fall ill, but people, the identification of sick buildings involves people functioning as measuring instruments. Technicians want objective measured values to form the basis for evaluation. To some extent one can also develop such, for instance by registering the amount of swelling in the mucous membranes of the nose or the degree of irritation of the skin. But people's verbal response can lead to more comprehensive information about their reactions and also indicate the reasons for the relief or aggravation of the reaction pattern. The questionnaire is a method often used. Its major value is to measure a previously identified response. But a questionnaire elicits particular answers. One is unlikely to discover something previously unknown, which means a researcher may misunderstand the answer. An open conversation provides information that can complement a questionnaire.
 - As the discomfort associated with sick buildings is so diffuse - and may be reactions to factors other than that the building is sick - the train of deduction to the agency of the building may be very unsure. We cannot be certain which agency is most powerful. In consequence, the measurable is measured and one hopes that these are the critical substances. When the measurements are evaluated there is a dearth of knowledge of the critical value of various concentrations. Dose-response measurements in an industrial work environment provide the starting point. Limits for dwellings are set by establishing fractions of permitted 8-hour exposure, without knowing whether the synergy between low concentrations of substances may lead to the sick-building syndrome.
 - The expression, "Sick buildings are the result of a sick process" shows that measures to build healthily must be taken in all phases of the processes of construction and administration. To select a suitable plot, to lay a foundation to prevent the transport of damp into the structure, to construct a water-resistant climatic shell, to define the demands made of materials on the basis of function and content of emissions, to instal simple systems easy to maintain and clean-all this can be formulated. But it is not always done. Sometimes it is omitted because we lack information, of whether the emission of certain substances really is not dangerous. On other occasions not enough care is taken to ensure that the final product is satisfactory. A key question is to take responsibility for what one does and it has both ethical and cognitive implications.

The complexity of the ambition to build healthily explains why the sick building syndrome cannot be solved in a thesis. The intention of this work is to identify ways in which the problem can be somewhat reduced and indicate two quite different paths to a provisional solution. The one is to seek for new knowledge that is useful in the area and which has evolved on scientific grounds. The other requires all people in every situation to do their best, based on demands specified and to take responsibility for their own inputs in the building art.

TACK

till alla som visat på svårigheter och möjligheter i arbetet att skriva denna avhandling !

Tack vare er kan jag instämna i vad Horatius sade i Rom cirka år 0:

“Ouo mihi fortunum si non conceditur uti?”

(Vad är min erfarenhet värd om jag ej får bruka de?)

Ingemar

AVHANDLINGENS SYFTE OCH FOKUS

Studiens inriktning har varit att studera hur åtgärder i byggprocessens olika skeden kan öka möjligheten att skapa förutsättningar för 'sunda' hus. Inom detta vida syfte har jag fokuserat olika frågor under den tid jag arbetat med min avhandling.

Begreppet 'sunt' rymmer många aspekter på fysisk och psykiskt hälsa¹. Ett sunt byggande fordrar därför en helhetsyn på miljöns betydelse - en helhetsyn som bör ingå i utbildningen av alla som skall ansvara för den byggda miljöns tillblivelse och förvaltning. Detta gäller i hög grad för arkitekter som i sin yrkesutövning måste visa kompetens att anpassa den byggda miljöns utformning efter människors sätt att förhålla sig till sin omgivning.

Beställarens krav på arkitektens rutiner och behov av kunskap har legat i fokus för min studie. Men detta innebär inte att mina undersökningar uteslutande gäller arkitektens roll. Tvärtom har min utgångspunkt varit att se till behovet av samverkan mellan alla beslutsfattare som påverkar den byggda miljöns funktion. Här följer en i stort sett kronologisk framställning över mitt arbete att visa på möjligheter att lösa problemet 'sjuka' hus. Den tidsanknutna beskrivningen kommer att visa hur mitt arbete från år 1987 t o m år 1992 pendlat mellan teoretiska studier och fältarbete med analys av byggprojekt under byggprocessens olika faser; teoretiska studier för att följa hur forskningen inom olika discipliner utvecklat kunskap och empiriska studier för att se om kunskapen kan tillämpas i praxis.

¹ Detta synsätt är i linje med WHO:s deklARATION 1961: "Hälsa är inte enbart frånvaron av sjukdom eller handikapp utan ett tillstånd av total fysiskt mentalt och socialt välbefinnande."

VAD ÄR 'SUNT' OCH VAD ÄR 'SJUKT'?

Orsaken till att jag så starkt betonar samspelet mellan den vetenskapligt framtagna och den praktiskt prövade kunskapen är att man just inom sjuka-hus-problematiken 'tror sig veta' vad som är 'sunt'. En bidragande orsak är att branschens olika aktörer sällan analyserar vad en sund miljö innebär. Det är naturligtvis alltid svårare att definiera positiva egenskaper än att påvisa hinder för att nå det önskvärda. I det följande visar jag därför på båda dessa sätt att beskriva syftet med att 'bygga sunt'.

Vilka krav ställer man på ett 'sunt' hus?

Utvecklingen av synen på ett "sunt" hus återspeglas i formuleringar i normer och råd. Under 70-talet såg man främst faran av emissioner från material:

- SBN 1975, kap 31:1:
Material skall vara så beskaffat att det inte medför hygieniska olägenheter.
- SBN 1980, kap 31:11:
Byggnadsmaterial skall vara så beskaffade att de inte medför hygieniska olägenheter.

Under 80-talet växte insikten att sjuka-hus-problemet uppstod genom olika agens i klimatet och PBL gav följande riktlinjer:

- PBL 1987, 3:5:
Byggnader skall vara lämpliga för sitt ändamål och ge möjlighet till trevnad, god hygien, en god arbetsmiljö och ett tillfredsställande inomhusklimat.
- HIM-utredningen² var en av de första utredningarna i Sverige som försökte sammanfatta kraven på ett sunt hus. Man lutar sig mot arbetsmiljölagstiftningen och skriver år 1987:
*"Ett av huvudsyftena med byggnader är att skapa en sund och behaglig inomhusmiljö för brukarna under byggnadens hela brukstid.
För inomhusmiljön i bostäder, skolor, kontor o d krävs i bygg-, hälsoskydds- och arbetsmiljölagstiftningen
att sanitära olägenheter ej får förekomma i befintliga byggnader.
att nya byggnader och ombyggnader skall utföras så att byggnaden bereder möjlighet till trevnad och god hygien och så
att uppkomsten av sanitära olägenheter och ohälsa undviks, samt
att arbetsmiljön skall vara tillfredsställande."*

² "SUNDA OCH SJUKA HUS, Utredning om hälsorisker i inomhusmiljö." Statens planverk, Rapport 77:1987 sid 12

- Boverkets Nybyggnadsregler fokuserar luftklimatet i sunda hus (NR 1988, 4:21):
En byggnad skall anordnas och ventileras så att luften i rum, där en och samma person vistas mer än tillfälligt, inte innehåller föroreningar
 - från människor i besvärande grad
 - med besvärande lukt, eller
 - som medför hälsoproblem.

En anpassning till Europa kan visas genom ett exempel från 1991:

ECE Compendium of Model Provisions for Building Regulations vidgar år 1991 begreppet till säkerhet, hygien, komfort och energibesparing. Dessa aspekter gäller inte bara för inomhusmiljön i bruk utan måste också beaktas vid rivning och destruktion:

Safety:

Structural safety

Fire safety

Safety in use

Hygiene:

Air hygiene

Dryness

Water hygiene

Hygiene of liquid waste disposal

Hygiene of coverings and paints

Sunshine

Comfort:

Acoustical comfort

Visual comfort

Hygrothermal comfort

Structural serviceability

Energy conservation

Jag anser att dessa krav inte är tillräckligt väl specificerade. En något mer precis beskrivning ges då man kan specificera hinder för en sund miljö.

- EG:s Construction Products Directive, Annex 1 innehåller följande 'icke-sentenser':
 "The construction work must be designed and built in such a way that it will not be a threat to the hygiene or health of the occupants or neighbours, in particular as a result of the following:
 - the giving-off to toxic gas,
 - the presence of dangerous particles or gases in the air,
 - the emission of dangerous radiation,
 - pollution or poisoning of the water or soil,
 - faulty elimination of waste water, smoke, solid or liquid wastes,
 - the presence of damp in parts of the works or on surfaces within the works."

Synen på vad som gör en byggnad 'sjuk' har utvecklats från fokusering på enstaka kemiska irriteranter (såsom formaldehyd) till insikten att miljön förorenas av olika kemiska agenser i samverkan - och att andra miljöfaktorer interagerar. Det gäller exempelvis irriterande buller och bländande ljus. Men också sociala aspekter på miljön inverkar. Psyko-somatiska effekter uppstår om man vantrivs med det man måste göra eller känner sig undervärderad. Alltmer inser man att SBS är ett svar på synergi mellan många olika fysiska och sociala agens i miljön.

'Sunt' och 'ekologiskt'

Nästa steg i en vidgning av begreppet 'sunda' hus är att de skall vara ekologiskt sunda. Materialen som ingår i huset skall kunna återföras till naturen utan att skada den. Både produktion, användning och destruktion ska vara ofarliga för människor, djur och växter. Man kan se skillnaden mellan ett 'sunt hus' och ett 'ekologiskt sunt hus' som en skillnad i tidsperspektiv på begreppet 'sunt'. Ett 'sunt hus' ger bra miljö för människor här och nu. Ett 'ekologiskt sunt hus' ger bra miljö också för kommande generationer.

Genomgången av vad som är 'sunt' visar svårigheten att klart definiera ett önskvärt tillstånd som är så komplext som sundhet. I forskningssammanhang är det alltid stringentare att identifiera faktorer som förhindrar det önskvärda. Av den anledningen är det motiverat att vända på frågeställningen och söka definiera ett 'sjukt' hus.

Vad är ett 'sjukt' hus?

Uttrycket 'sjuka hus' är egentligen oegentligt - även om det är slående. Det är inte husen som blir sjuka utan människorna. Först när man utgår från människans hälsa går det att definiera begreppet 'sjuka hus'. Först när begreppet är definierat kan man sätta in åtgärder för att lösa 'sjuka-hus-problemet'.

En övergripande beskrivning av vad som karakteriserar ett 'sjukt' hus är att byggnaden ger upphov till somatiska besvär som minskar när man vistas på annan plats. Den definitionen förutsätter att man kan härleda ohälsa och besvär till husets fysiska miljö.

Byggnadsrelaterad sjukdom (BRI = Building Related Illness)

I vissa fall finns en direkt härledning mellan en sjukdom och husets fysiska egenskaper. Det gäller exempelvis för lungcancer som är orsakad av radioaktiv strålning från husgrund eller byggnadsmaterial. Eller för lungbesvär på grund av asbestfibrer som lösgörs från husets isoleringsmaterial. Den direkta härledningen finns också för lunginflammation som uppstått

genom att legionellabakterier³ förökats i ventilationskanaler eller vattenledningar.

Ur historien kan fler exempel hämtas: Redan i Bibeln (3 Mos 14:34) omtalas problem med byggnader och hur en sanering skulle kunna göras. År 20 f Kr beskrev romaren Vitruvius att Roms innevånare blev blyförgiftade av drickvatten som hade flutit i stadens vattenledningsrör av bly. Under empiren i början av 1800-talet var en speciell grön tapet mycket uppskattad i byggnader. Färgen innehöll emellertid arsenik som löstes i fuktig luft och gav förgiftningssymptom.

Ytterligare exempel på somatiska besvär kan gälla överkänslighetsreaktioner där människor blivit sensitiviserade genom att ha varit utsatta för upprepade doser av föroreningar och sedan reagerar kraftigt om detta ämne finns i inomhusmiljön. Astma är en typisk reaktion på sådana förhållanden där inomhusmiljön kan vara den utlösande faktorn för personer som är genetiskt predisponerade.

I vissa fall är den direkta härledningen till husets egenskaper inte given. Husets fysiska egenskaper finns med, men de samspelar med andra faktorer som påverkar den fysiska omgivningen. Dammkvalsterallergi kan vara ett exempel, som är tydligt för att det visar att besvären inte alltid beror enbart på huset utan också på den verksamhet som pågår där. I detta fall är städningen en starkt bidragande orsak. Den kan i sin tur bero på husets utformning och material. Svårskotta material och dålig dagsljusbelysning kan förhindra effektiv rengöring.

Tuberkulos och kolera är andra exempel på sjukdomar som har en indirekt koppling till utformning av städer och byggnader och som uppstår genom att den fysiska miljön inte brukas på avsett sätt och inte får adekvat underhåll och vård, t ex på grund av överbefolkning.

Alla exemplen här karakteriseras av att den ohälsa som huset förorsakat - direkt eller indirekt - blir bestående även om människorna vistas på annan plats. Samlingsbegreppet för sådana sjukdomar är Building Related Illness (BRI).

'Sjuka-hus-sjukan' (SBS = Sick Building Syndrome)

Beskrivningen ovan är inte tillräcklig för att definiera den grupp av besvär som uppträder så länge människor stannar i ett 'sjukt' hus men som tonar bort när man vistas i en bra miljö. Besvären här kan knappast karakteriseras som sjukdom. De visar sig i form av irritationer som manifesteras i slemhinneretningar, hudutslag och/eller neurologiska reaktioner såsom huvudvärk, onormal trötthet och ibland också som yrsel. Ofta uppträder flera av symptomen samtidigt och bildar ett syndrom.

³ Benämningen legionella härrör från USA. Ett stort antal av deltagarna i American Legion Convent i Philadelphia 1976 insjuknade efter hemkomsten i en svårartad lunginflammation. Dödligheten uppgick till 16%. Genom lagrade prov kunde sedan visas att två tidigare epidemiska utbrott i USA orsakats av samma agens från luftkonditionering eller otillräckligt hett varmvatten. Flera ytterligare utbrott har därefter ägt rum. Det har också konstaterats att sjukdomen uppträder i flera europeiska länder, däribland de skandinaviska. (Ström, J.(8:e uppl. 1979) "Akuta infektionssjukdomar")

Sjuka-hus-sjukan debuterade i Sverige under 70-talet då personal i barnstugor fick dessa typiska symtom. Man kallade syndromet för 'dagis-sjuka' och hänförde först klagomålen till personliga faktorer hos de anställda. Oftast var det kvinnor som uppgav att de hade problem, varför besvären inte togs på allvar. Men så visade det sig att även andra grupper av personal samt även män fick symptomen och man var tvungen att erkänna inverkan av en dålig fysisk arbetsmiljö. Problemen visade sig också i bostadsmiljöer, speciellt i hus som byggts under byggruschen på 70- och 80-talen.

Symptomen debuterade oftast i hus som var byggda efter energikrisen och uppvisade högre grad av lufttäthet än traditionellt. Uttrycket 'tight-building-syndrome' speglar detta. Den internationellt mest vedertagna benämningen har blivit 'Sick Building Syndrome' (SBS).

Utifrån SBS-begreppet har 'sjuka hus' definierats⁴ som en byggnad där flertalet människor får några av följande symtom så länge de vistas i byggnaden:

- Irritationer i ögon, näsa, hals
- Torrhetkänsla i slemhinnor och hud, sammankopplade med törst och stramande hud
- Hudrodnad (erytem)
- Mental trötthet

Andra symtom har också förekommit i samband med sjuka hus:

- Huvudvärk
- Upprepade luftvägsinfektioner
- Hosta
- Heshet
- Klåda
- Ospecifika överkänslighetsreaktioner
- Illamående
- Yrsel

⁴•Nordiska ventilationsgruppen (NVG), Arbetskyddstyrelsen H12 (1986): "Klimatproblem i byggnader, sjuka byggnader, undersöknings- och åtgärdsmetodik, december 1985"

• Hammar, S., Hillner, S., Kvant, G.I. (1985): "Sjuka byggnader - the sick building syndrome. En faktadokumentation" Statshälsan

• Indoor Air Del 1-5, Byggeforskningsrådet 1984

SJUKA-HUS-PROBLEMETS OMFATTNING

Hur omfattande är sjuka-hus-problemet? Det tycks som om sjuka-hus-problemen främst uppträder i länder med kallt klimat som är beroende av uppvärmning och det gäller för länderna på norra halvklotet. Det största antalet rapporter kommer från Skandinavien, England, USA och Kanada.

SBS drabbar många människor. I Sverige anses upp emot 10-30% av husen vara sjuka, men denna siffra omvärderas ständigt. Den manifesta ökningen av allergier kan vara ett tecken på att inomhusmiljön blir allt osundare. Men omfattningen är svår att bestämma med någon exakthet. Människor kan ha huvudvärk och känna trötthet av många andra skäl än att huset är sjukt.

Det finns också en tidsaspekt på besvärshälden i ett sjukt hus. WHO beskriver två klassificeringar av byggnader som är sjuka.⁵ Den första gäller temporärt sjuka hus. I den gruppen finns främst byggnader som är nybyggda eller nyligen ombyggda. Här avtar symptomen när emissioner från byggnadsmaterial avklingar efter c:a ett halvår. Man kan förkorta avklingningstiden genom att öka luftomsättningen och/eller höja rumstemperaturen. Ett större problem utgör den andra kategorin av sjuka hus som fortlöpande ger upphov till SBS - kanske även efter ett försök till sanering. I många fall vore det bärré att riva sådana byggnader.

Sjuka-hus-problemets omfattning sammanhänger också med att SBS är ett diffust syndrom som inte nödvändigtvis orsakas av fel som begås när huset byggs. Problem kan också uppstå om huset används på annat sätt än vad som avsetts. Mögel i våtrum är i vissa fall en följd av att duschvanor ändrats. Mindre omsorgsfull städning är en bidragande orsak till ökningen av dammkvalsterallergi.

En ytterligare orsak till att SBS omfattning är oklar ligger i svårigheten att 'mäta' vilka miljöer som är sjuka. Många undersökningar som utförts har litat till enkla frågeformulär som inte kan valideras. Denna svårighet berörs länge fram.

⁵ WHO: "Indoor air pollutants exposure and health effects." Euro Reports and Studies, 78, 1983

SEMINARIER OCH STUDIERESOR FÖR ATT RINGA IN SJUKA-HUS-PROBLEMET

När jag började mina forskarstudier våren 1987 var min första uppgift att söka litteratur som kunde visa orsaker till SBS och ge ledning för arkitekter att bygga sunt.⁶ Debatten om sjuka-hus-problemet var då intensiv.

Energikrisen i början av 70-talet hade medfört att husen (som uppfördes enligt SBN 1975⁷) byggdes tätare, fläktarna varvades ner och konsekvensen blev lägre luftomsättning än tidigare. Därefter följde en byggrusch som påskyndade utvecklingen av nya arbetsbesparande metoder och lättarbetade material. Samtidigt låg utbyggnaden av barnstugor på topp. Här applicerades nya byggsätt i stor skala - utan medvetenhet om att det var ett experimenterande. Hur konsekvenserna skulle bli insåg få. När personalen i barnstugorna klagade på slemhinneirritationer och huvudvärk tog man inte deras besvär på allvar förrän forskare mätte upp höga halter av formaldehyd i rumsluften. Då myntades begreppet 'dagissjukan'. Problem uppträdde också i småhus - framför allt i dem som byggts på olämplig mark. Beroende på typen av besvär fick problemhusen beteckningar som 'mögelhus' eller 'radonhus'. I det första fallet såg man fukt som den utlösande faktorn, i det andra radioaktiv strålning från mark eller byggnadsmaterial.

En genomgång av FoU-arbeten som publicerats t.o.m. 1986⁸ gav vid handen att man studerade sjuka-hus-problemet som ett enfaktoriskt problem. En något förenklad bild visade att A (arkitekter) ville återinföra traditionella material, att VVS-konsulter ägnade sig åt att utveckla sofistikerade ventilationssystem, att K (konstruktörer) såg fukt som det allt överskuggande problemet.

En något mer differentierad bild fann jag i en undersökning utförd inom SVRs äldreråd.⁹ Här redovisas en felanalys som härleddes till följande orsaker under bygg- och förvaltningsprocessen:

Projektering	51%
Byggutförande	26%
Material	10%
Byggnadsanvändning	9%
<u>Underhåll</u>	<u>3%</u>
Summa	99%

⁶ I separat referensbilaga har jag listat rapporter som visar hur min referensram utvecklats med åren.

⁷ SBN=Svensk byggnorm - utgiven av Statens planverk

⁸ I separat referensbilaga har jag listat rapporter som visar hur min referensram utvecklats med åren.

⁹ SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) uppdrog åt SVR (Svenska väg- och vattenbyggarens riksförbund) genom Sven Gabriel Bergström att göra skadeanmälningar betr. radonhus, mögelhus, fönsterskador, fuktskador i flacka tak, flytspackel och härleda felen till byggprocessens olika skeden. Publicerat i Väg- och Vattenbyggaren nr 7, 1989 samt som bilaga nr 4 till "BYGGNADERS INOMHUSMILJÖ MM. Betänkande av arbetsgruppen för frågor som rör s.k. sjuka hus". Ds 1990:14

I USA hade National Institute of Occupational Safety and Health undersökt 529 problemfastigheter och funnit SBS-problemen orsakade av

Ventilation	53%
Förorenande ämnen inomhus	17%
Förorenande ämnen utomhus	11%
Mikroorganismer	5%
Flyktiga organiska ämnen	4%
Ej identifierbara orsaker	10%

För att få ett material som kunde appliceras på olika yrkesgruppers insatser för att bygga sunt gick jag vidare med egna kartläggningar genom seminariediskussioner och studieresor.

Seminarierna redovisas under rubrikerna

- *Arkitekters syn på sunda hus*
- *VVS-teknikers syn på sunda hus*
- *Uppföljning av konferensen Healthy Building '88 - seminarier med 5 praktikergrupper.*

Studieresorna finns rapporterade under rubrikerna

- *Sunda bostäder i Danmark*
- *Building pathology '89.*

Arkitekters syn på sunda hus

Mitt intresse var inriktat mot arkitektens roll i arbetet att bygga sunt. En av mina första åtgärder blev därför att hösten 1987 ordna ett seminarium med arkitekter, som hade erfarenhet av att bygga sunt. Min avsikt var att få en uppfattning om hur det fungerade i praxis och jag ställde följande frågor:

1. Har Du fått förfrågan från beställaren att bygga 'sunt'?
2. Har Du arbetat med projekt där Du avsett att bygga 'sunt'?
3. Har Du mött några begränsningar som har hindrat Dig att bygga 'sunt'?
 - ekonomiska
 - arkitektrollen
 - byggnadslagstiftningen
 - tid
 - avsaknad av information betr litteratur etc.
4. Varifrån har Du hämtat information om 'sunt' byggande?
 - muntlig från
 - andra arkitekter
 - tekniker
 - andra yrkesgrupper

- skriftlig från
 - arkitektidskrifter
 - ingenjörstidskrifter
 - utredningar
 - övrigt
5. Övriga kommentarer

Svaren gav vid handen att byggherrar inte beställde 'sunda' hus. Man såg det antagligen som självklart, och man var inte beredd att lägga extra resurser på detta.

Klart var att arkitekterna skulle uppskatta lättillgänglig information. De efterlyste en klassificering av byggmaterials 'giftighet' i stil med läkarnas FASS och hänvisade till den tyska sammanställningen över olämpliga och lämpliga byggmaterial som fått titeln "Wohngifte"¹⁰. En sådan uppställning skulle hjälpa arkitekten att snabbt välja material som skulle vara bra ur emissions-synpunkt etc. Man ville gärna ha tillgång till ett referensbibliotek där uppgifter om olika byggprojekt kunde vara tillgängliga. Ett önskemål var också att få en lista över experter 'inom området'. Vid försök att avgränsa 'området' visade det sig att arkitekterna såg problemet knutet till ekologiska aspekter. Ambitionen var att få ett helhetsgrepp över byggverksamhetens betydelse för människor och natur.

Min slutsats av seminariet var att forskningen ännu inte kunde täcka det omfattande kunskapsbehov som arkitekterna gav uttryck för. Nästa steg blev därför att studera praktiken för att se hur man där hade löst uppgiften att bygga sunt.

Sunda bostäder i Danmark

I december 1987 fick jag tillfälle att delta i en studieresa som den då sittande Allergitredningen skulle företa till Århus. Där hade ett tvärfackligt samarbete utvecklats mellan Hygienisk institut, Statens byggeforskningsinstitut (SBI) och Boligeselskabet Lejerbo i syfte att bygga bostäder för allergiker. Antalet personer med astma/allergi hade fördubblats under de senaste 7-8 åren och konsumtionen av astmamediciner hade stigit avsevärt. För denna grupp har bostadens kvalitet en avgörande betydelse.

Intrycken från studieresan har jag beskrivit i rapporten "Sunda bostäder i Danmark"¹¹.

¹⁰ Rose, W-D, "WOHNGIFTE. Handbuch zur kritischen Auswahl der Materialien für gesundes Bauen und Einrichten. Chemie in Haus und Wohnung" Oldenburg, ed Wandlungen Västra Tyskland 1984

¹¹ Grahn Ahlbom, I: "SUNDA BOSTÄDER I DANMARK - Studiebesök och genomgång av olika projekt 7-8 december 1987" TRITA-FL-4117, ISSN 0282-6194, Stockholm 1987. Dessutom har två artiklar publicerats i Tidskriften byggforskning nr 3 1988 s 26, "Allergifritt bygge i Danmark" samt samt i en engelsk översättning G15:1988 s 20

Innehållet sammanfattas nedan:

Kravet på inomhusmiljön var att temperaturen skulle kunna kontrolleras, att fukthalten inte skulle överstiga 50% RH, att god ventilation skulle skapas. Man ställde också krav på materialvalet och undvek följande:

- spånskivor eller andra skivmaterial som innehöll formaldehyd
- lim, spackel, lacker, färg, bindemedel, lösningsmedel som innehöll formalin¹², toluen¹³, epoxy¹⁴
- tapetklister som innehöll fisklim
- fogsikum eller isolersikum som innehöll isocyanater
- heltäckningsmattor
- tapeter av textil, jute, gräs och andra dammsamlade ytmaterial som inte kan våttorkas
- nickel i dörrhandtag och andra beslag.

Lösningen blev att välja en torr tomt, grundlägga på kryppgrund, konstruera stommen i betong och limträ samt ha gipsskivor som icke bärande mellanväggar. Badrummen hade öppningsbara fönster. Väggarna var kakelklädda och golvet var belagt med en PVC-matta. I köken användes massivt bokträ som är mindre allergent än teak och jakaranda. Köksskåpen konstruerades med hänsyn till vattrenvrinning för att undvika fukt och mögelskador eftersom det var viktigt att förhindra tillväxt av allergiframkallande mögelsporer. Golvbeläggningen var också av bok. Den hade lackerats med två-komponents isocyanatlack på fabrik under kontrollerade former. Köken hade en effektiv frånluftsfläkt som var mycket tystgående. Bostäderna var luftvärmda genom ett mekaniskt till- och frånluftssystem med värmeväxlare (FTX-system). Friskluften renades med ett elektostatfilter som byttes flera gånger per år. Lägenhetsinnehavarna kunde själva reglera ventilationssystemet. Denna möjlighet var inte enbart en fördel, den medförde en nackdel i de fall då brukarna stängde av luftflödet för att sänka värmekostnaden.

På frågan varför dessa bostäder var 'sundare' än de, som som vanligen byggdes, svarade läkaren att det berodde på den effektiva ventilationen. Systemet var projekterat för en luftomsättning i timmen, vilket skulle jämföras med 0,2 oms/h i normala danska bostäder. Ett problem med den höga luftomsättningen var risken för drag. En hyresgäst hade lagt in textil heltäckningsmatta för att minska golvdraget. Trots att familjen hade barn med astma/allergi och trots att de hade fåglar i bostaden och trots att föräldrarna rökte påstod de att besvären hade lindrats. Läkaren hävdade att det berodde på den goda ventilationen.

Jag ställde mig frågande till detta och beslöt att undersöka VVS-tekniķers inställning till ventilationens betydelse för sunda hus.

"Allergy-free building in Denmark"

¹² Formalin är en vätska som avger gasen formaldehyd. Lukttröskeln ligger vid 0.005 ppm.

¹³ Toluen används vid tillverkning av färg och polyuretan. Ämnet är toxiskt vid inandning.

¹⁴ För att få epoxyharts bearbetningsbart tillsätts mjukgörare och lösningsmedel som är irriterande vid avgasning.

VVS-teknikernas syn på sunda hus

I februari 1988 samlade jag en grupp personer som arbetat med ventilation och inomhusklimat. Följande frågor ställdes:

1. Vad betyder ventilationen - enligt Din uppfattning - för att få sunda hus? Är det möjligt att vi i framtiden inte behöver ta hänsyn till vad byggnadsmaterialen innehåller bara vi har en effektiv ventilation?
2. Kan en god luftkvalitet upprätthållas även utan speciella serviceteam som gör filterbyten och kontrollerar injusteringar?
3. Vilken luftomsättning ska vi acceptera i bostäder?
4. Måste det låta så mycket om ventilationsanläggningar? Buller bidrar ju till SBS.
5. Skulle tillgången till ett referensbibliotek med beskrivning av sunda-hus-projekt vara värdefull för Dig?

På den första frågan svarade deltagarna samfällt nej eftersom man ansåg det vara mycket oekonomiskt att använda stora luftmängder för att bära bort föroreningar i stället för att minska avgivningen vid källan. Stora luftflöden medför också stora kostnader för att sänka ljudnivån i trummor och don.

För visst går det att göra ventilationen mycket tyst, sade man som svar på den fjärde frågan - om det får kosta. Det behövs då system som ger låga motstånd för luftströmmen och det behövs ljudfällor samt extra isolering kring fläktar och andra apparater.

Angående ventilationssystemens drift konstaterade man att det inte går att nonchalera underhållet. Därför borde lösningarna göras så lättbegripliga att brukarna förstår principen och blir intresserade av att lägga ner viss skötsel för att få ut en bra funktion. Systemen borde också vara behovsstyrda och möjliga att anpassa till den verksamhet som pågår vid olika tillfällen. Här visade sig en viss åsiktsskillnad mellan de teoretiskt och de praktiskt inriktade VVS-arna. Teoretikerna ansåg att en bra bostadsventilation fordrade ett FT- eller ännu hellre ett FTX-system, dvs balanserad ventilation med både till- och frånluft samt värmeåtervinning. Praktikerna (husbyggarna) visste hur känsliga dessa system var om de inte sköttes professionellt och ansåg att bostäder skulle vara genomluftningsbara så att fönstervädning kunde komplettera ett enklare system. Med enklare system avsåg man trummor enbart för frånluft. Man såg ingen principiell skillnad mellan självdrag - eventuellt förstärkt med en takfläkt - och F-system med mekanisk utvädring. Praktikerna medgav att F-system egentligen inte passar för alltför täta hus eftersom det förutsätter att luften kan sippra in över stora väggytor. I täta hus trängs tilluften ihop till 'jetstrålar' i de smala passager som finns i 'klimatskalet' vilken ger risk för drag och obehagligt ljud. Man måste också vara medveten om att självdrag fungerar bäst under vintern då värmeförlusten är dyrbar. Men detta borde kunna lösas med reglerbar kanalarea. Alla var

dock överens om behovet av en köksfläkt med kapacitet till en forcerad utsugning på 300 m³/h.

Beträffande luftomsättningen diskuterades varför SBN hade rekommenderat 0,5 oms/h. Värdet är naturligtvis betingat av önskan att hålla energiförbrukningen låg, men det är ett teoretiskt värde som fordrar att systemets verkningsgrad upprätthålls med noggrann skötsel. Luftomsättningen behöver å andra sidan inte ökas dramatiskt. Erfarenhetsmässigt vet man att en hög omsättning ger klagomål på drag och torr luft. Man bör skilja på begreppet luftklimat, som beskriver hur lufthastigheten påverkar människans värmebalans, och begreppet luftkvalitet, som anger hur bra luften är att andas. Det anmärktes också att luftomsättningen inte alltid speglar hur väl ventilationen fungerar - den kan ju vara "kortsluten" så att tilluften går direkt in i frånluftdonet utan att ha penetrerat rummet. Luftutbyteseffektiviteten är ett bättre mått.

Frågan om ett referensbibliotek upptogs mycket positivt - inte minst för att det skulle ge grund för det tvärfackliga samarbete som behövs för att bygga sunt.

Efter seminariet med VVS-teknikerna var min avsikt att hämta in kompletterande synpunkter från byggprocessen övriga experter. Detta tillfälle yppade sig i anslutning till konferensen 'Healthy Building '88.

Uppföljning av konferensen HEALTHY BUILDING '88 - seminarier med 5 praktikergupper

1988 anordnade Byggforskningsrådet (BFR) i samarbete med CIB¹⁵ en internationell konferens i Stockholm på temat sunda hus.¹⁶ Efter konferensen önskade BFR få en redovisning av vilka slutsatser som kunde dras ur olika yrkesgruppers perspektiv. Fem grupper betående av arkitekter, VVS-tekniker, materialtillverkare, byggtreprenörer och byggherrar / förvaltare bildades. För varje grupp tillsattes en redaktör som skulle samla synpunkter från forskare och praktiker vid en serie seminarier.¹⁷

Genom att delta i dessa seminarier kunde jag studera olika yrkesgruppers uppfattningar om

¹⁵ CIB (Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l'Etude et la Documentation) är den internationella organisationen för byggnadsforskning.

¹⁶ Dokumentation från konferensen finns i följande publikationer: Abstract guide, Byggforskningsrådet D14:1988, State of the Art Reviews, Vol.1, Byggforskningsrådet D19:1988, Planning, Physics and Climate Technology for Healthier Buildings, Vol.2, Byggforskningsrådet D20:1988, Systems, Materials and Policies for Healthier Indoor Air, Vol.3, Byggforskningsrådet D21:1988, Conclusions and Recommendations for Healthier Buildings, Vol.4, Byggforskningsrådet D15:1991, Rødahl, E., & Nyquist, O. :Utvärdering av vetenskapliga artiklar presenterade vid "Healthy Building '88", Byggforskningsrådets vetenskapliga nämnd BVN 1990:2.

¹⁷ Skrifterna publicerades i mars 1989 i Byggforskningsrådets G-serie under beteckningarna G3:1989 (arkitekter) G4:1989 (byggtreprenörer), G5:1989 (VVS-tekniker), G6:1989 (Byggmaterialtillverkare) och G7:1989 (byggherrar / förvaltare)

sjuka-hus-problemet. I korthet kan de olika gruppernas synpunkter sammanfattas enligt nedan:

Arkitekterna:

- Arkitekten borde ta ansvar för att hela huset fungerar från 'vaggan till graven'. Det förutsätter att arkitektrollen ges ett vidgat ansvar, vilket kräver att dagens arkitekt får utbildning för att kunna utnyttja framtagna kunskap i teknik.
- Kvalitetssäkring och förlängd garantitid borde prövas systematiskt.
- Kostnader bör ses på lång sikt - man bör räkna in byggnaders hela livscykel.
- Med hänsyn till skötselproblemen bör husets tekniska system göras så enkelt som möjligt. Det gäller framför allt ventilation som ofta medverkar till SBS - också genom sitt buller.
- Experimentbyggnadsbidrag skulle kunna användas för att sanera sjuka hus om erfarenheter från ombyggnadsarbetet fördes ut till branschen.

VVS-tekniker:

- Sunda hus skulle kanske lättare skapas om man kallade byggnader vid deras rätta namn, nämligen 'klimatskal'.
- Samarbete med arkitekter är viktigt - men om man i dag gör en förfrågan till arkitekter om de kan bygga sunt blir svaret: "Vi har inte tid." Det är kanske så att kunskap som överlappar våra ansvarsområden saknas - från båda håll.
- Arkitekter måste erkänna att naturlagarna gäller och inte tro att luften styrs av önsketänkande.
- Vi måste lägga ner större omsorg på att konstruera ventilationssystem som går att rengöra. Det innebär också att systemen inte ska göras onödigt komplicerade. Småhus kan ha F-system eller möjligen FT.
- Akustiken måste uppmärksammas.

Materialtillverkare:

- Tron på att gamla 'beprovade' material löser sjuka-hus-problemet bottnar i okunskap om materialindustrins utveckling. 'Beprovade' material är ofta förändrade i sin sammansättning. Linoleum med plastskikt är ett exempel.
- Fukt är ofta en utlösande faktor för materialnedbrytning och svampangrepp. Det är viktigt att hålla torrt under hela byggprocessen. I den avsikten foliekläs en del material på fabrik. Det förhindrar naturligtvis att emissioner avklingar under byggtiden.
- Vi fabrikanter skulle kunna minska emissionerna om forskarna kunde visa vilka kombinationer av avgasningar som ger upphov till SBS. Eftersom ingen vet detta borde man låta nya hus stå tomma med forcerad ventilation och hög värme under en tid - förr i tiden stod husen ofta tomma under ett år före inflyttning. Man borde kräva startbesiktning i stället för slutbesiktning!
- Konsultens brasklapp 'eller likvärdigt' material ger otillräcklig styrning vid upphandling. Ett totalt likvärdigt material finns inte - man måste specificera vilka egenskaper som måste vara likvärdiga i ett alternativt material. Jämför ER-bladen från 60- och 70-talen. Då

kunde producenterna redovisa sina material, deras fysikaliska egenskaper och krav på underhåll. Den kunskapen har vi inte i dag.

- Metoden att upptäcka irriterande emissioner genom att stänga in materialet i en plastpåse och sedan låta näsan avgöra¹⁸ är inte särskilt pålitlig. Många ämnen är luktfria i den låga koncentration som kan ge upphov till SBS - det gäller exempelvis för formaldehyd.
- Materialets egenskaper ger inte fullständigt svar på avgasningsrisken. Det är samverkan mellan materialegenskaper och omgivningens fukt / värme som påverkar emissionernas art och mängd.

Byggentreprenörer:

- Nya bostadsvanor ger annorlunda påfrestningar. Det visas exempelvis genom ökande problem med fuktskador i badrum. Ofta är orsaken att man litat till traditionella lösningar och inte tagit hänsyn till dagens intensiva duschande.
- Vi vill inte ha normer utan vägledande handböcker av den typ som SABO gjort om fukt¹⁹.
- Lånereglers styreffekt måste ses över så att den högt uppdrivna byggtakten kan sänkas.
- Det ger olika perspektiv om man bygger i egen regi eller åt andra.

Byggherrar / förvaltare

- I byggprocessen gäller det att ställa krav på ansvar och rollfördelning - och på fullständig dokumentation som grund för erfarenhetsåterföring.
- Ett sunt byggande måste vara ett uttalat mål redan i programskedet.
- Underhållsfria material = material som inte går att underhålla (och som inte åldras vackert genom att uppvisa spår av mänskligt bruk). Trä, tegel etc kan sägas åldras på ett vackert sätt.
- Förvaltaryrket måste få högre status så att det attraherar kunniga personer.

Min slutsats av diskussionerna vid dessa seminarier var att alla yrkesgrupper visade en ökande medvetenhet om behovet av tvärfackligt samarbete. Alla var också eniga om behovet av ytterligare kunskap om vad som förorsakar SBS. En genomgång av FoU-arbeten fram till 1989 bekräftade båda dessa slutsatser.²⁰

Byggeforskningsrådet följde upp behovet av tvärfacklig kunskap genom att ge en grupp arkitekter - där jag ingick - uppdraget att i lättläst form redovisa kunskapsläget. Skriften fick namnet "Byggnadsutformning & rumsklimat"²¹ och hade till syfte att ge arkitektens syn på klimatet i byggnader och närmiljö samt belysa frågeställningar som kommit i skymundan i det omfattande arbetet kring hus och hälsa.

¹⁸ Enl. demonstration av P.O.Fanger vid Healthy Building '88

¹⁹ SABOs Fukt- och mögekpärmar 1987-1992

²⁰ I separat referensbilaga har jag listat rapporter som visar hur min referensram utvecklats med åren.

²¹ "Byggnadsutformning & rumsklimat", Byggeforskningsrådet G17:1990

Erfarenheterna från Healthy Building '88 föranledde mig att söka internationella perspektiv. Ett tillfälle gavs vid den första sjuka-hus-konferens som engelsmännen ordnade 1989 i syfte att främja ett interdisciplinärt synsätt på byggnaders hälsa och överbrygga gapet mellan forskning och tillämpning.

Building Pathology '89

Konferens 25-27 september 1989 vid Oxford University

Konferensen Building Pathology '89²² visade sig vara inriktad mot fukt som den väsentliga orsaken till röta. Några viktiga aspekter som behandlades redovisas²³ i nedanstående punkter:

- Materialnedbrytning är ett triangel drama mellan materialet, miljön och den nedbrytande organismen. Materialets egenskaper i samverkan med omgivningens fukt och värme bestämmer organismens livsbetingelser.
- Det finns dock inget enkelt samband mellan antalet mögelsporer och SBS-prevalens enligt en finsk undersökning där man hade jämfört 34 problemhus med en kontrollgrupp om 18 byggnader.²⁴
- Fuktbalans är ett dynamiskt förlopp - huset måste andas.
- Växter kan vara både bra och dåliga för luftklimatet. Å ena sidan adsorberar bladen luftföreningar. Å andra sidan behandlas växterna med kemikalier mot ohyra och det kan ge ytterligare föroreningsbelastning.
- För att ett hus ska klassas som sjukt måste man ha fem eller fler SBS-symptom²⁵. Undersökningar visar att ju fler symptom som människor uppvisar, desto sämre upplever man den termiska komforten. Det finns också ett starkt samband mellan upplevd 'torrhet' och hög temperatur - starkare än mellan upplevd 'torrhet' och uppmätt luftfuktighet.
- Det största problemet är att vi mäter det vi kan mäta utan att veta om det löser sjuka-hus-problemet. 'Vetbart' är inte detsamma som 'vetvärt'
- I slutdiskussionen tog man upp ansvarsfrågan. Arkitekten borde ha ansvar för hela huset. Men då måste arkitekten få erfarenhetsåterföring och öka sitt intresse för forskning. I dag verkar det som om forskningskonceptet inte passar arkitekten.

Var det verkligen så att arkitekters angreppssätt inte passade för sunnda-hus-forskning? Det borde inte vara så eftersom arkitekter snarare än andra tekniker har ett holistiskt synsätt. Och ett sådant behövs för att i tvärvetenskapliga ansatser angripa det komplexa sjuka-hus-problemet.

²² Dokumentationen kom ut 1990 med titeln "Building Pathology 89 The proceedings of the first international conference on building pathology 25-27 September 1989, Trinity College, Oxford"

²³ Reserapporten är publicerad i Formläras rapportserie under titeln "Building Pathology" TRITA-FL-4131

²⁴ Uppgiftslämnare var Dr. Aino Nevalinen från National Public Health Institute, Kuopio.

²⁵ När fem symptom diagnostiseras på en patient kan man säga att det är ett syndrom enligt medicinsk praxis.

LÄGESANALYS AV FoU INOM SJUKA-HUS-OMRÅDET

Våren 1989 fick jag möjligheten att besvara denna fråga genom att Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) gav mig i uppdrag att gå igenom offentligt tillgängliga FoU-projekt inom sunda-hus-området, som påbörjats eller avslutats under åren 1985 t o m 1991. Denna rapport ingår som självständig del i sammanläggningsavhandlingen under titeln "SUNDA HUS - LÄGESANALYS FÖR FoU"²⁶. Här nämner jag endast några viktiga avsnitt.

Genom sökningar i databasen BYGGFO fick jag en uppställning av FoU-projekt som tilldelats minst 30.000 SEK via Byggeforskningsrådet (BFR), Statens institut för byggnadsforskning (SIB) eller Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF). Antalet projekt var 246 och det sammanlagda beloppet 85 miljoner SEK. Tilldelningen under de olika åren visar en stigande kurva från 1985 till 1989 för att under 1990 nå kulmen med $\approx 40\%$ av den totala tilldelningen under åren. 1991 sjönk tilldelningen tillbaka till genomsnittet av de tidigare åren vilket motsvarar 1987 års nivå. (Se diagram 1)

Fördelningen mellan olika studieområden visade att de största resurserna gick till ventilationsprojekt. De flesta av dessa var av teoretisk karaktär - endast en mycken liten del var tillämpad forskning. Inomhusklimatforskning fick nästan lika mycket resurser och därefter kom undersökningar om byggnaden. Inom båda dessa områden var ungefär hälften av projekten tillämpade. En blygsam del av tilldelningen hade gått till byggnadsmaterial och studier av drift och underhåll. (Se diagram 2)

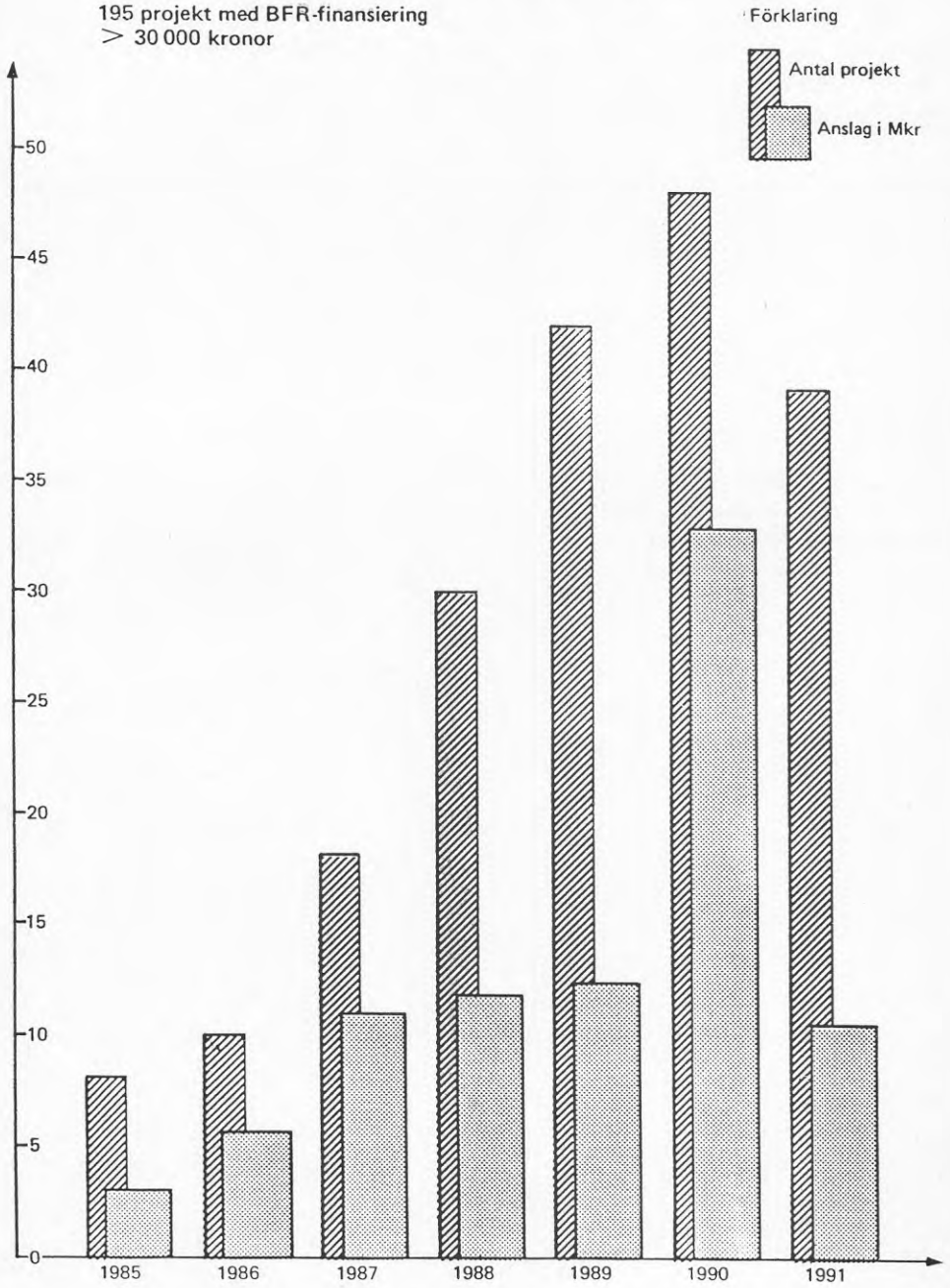
Inte oväntat fann jag att forskning kring enfaktoriella problem ofta var väl strukturerad och dokumenterad. Här är ju paradigmet mer stringent än för forskning om multifaktoriella problem och komplexa samband. Kunskapsproduktionen kring fukt och mögel samt radon och asbest tycks ligga väl framme för tillämpning. Mer interdisciplinär forskning om samverkan mellan olika miljöfaktorer behövs.

²⁶ Grahn Ahlbom, I. (1992): SUNDA HUS - LÄGESANALYS FÖR FoU TRITA-FL-4195, ISSN 0282-6194, Stockholm 1992. Delar av rapporten är även publicerad som artikel i tidskriften Bygg&teknik nr 3 1990 s 20-22 "Arkitektens möjlighet att medverka till sunt byggande"

Diagram 1

SUNDA HUS
Forsknings- och utvecklingsinsatser under perioden 1985 – 1991

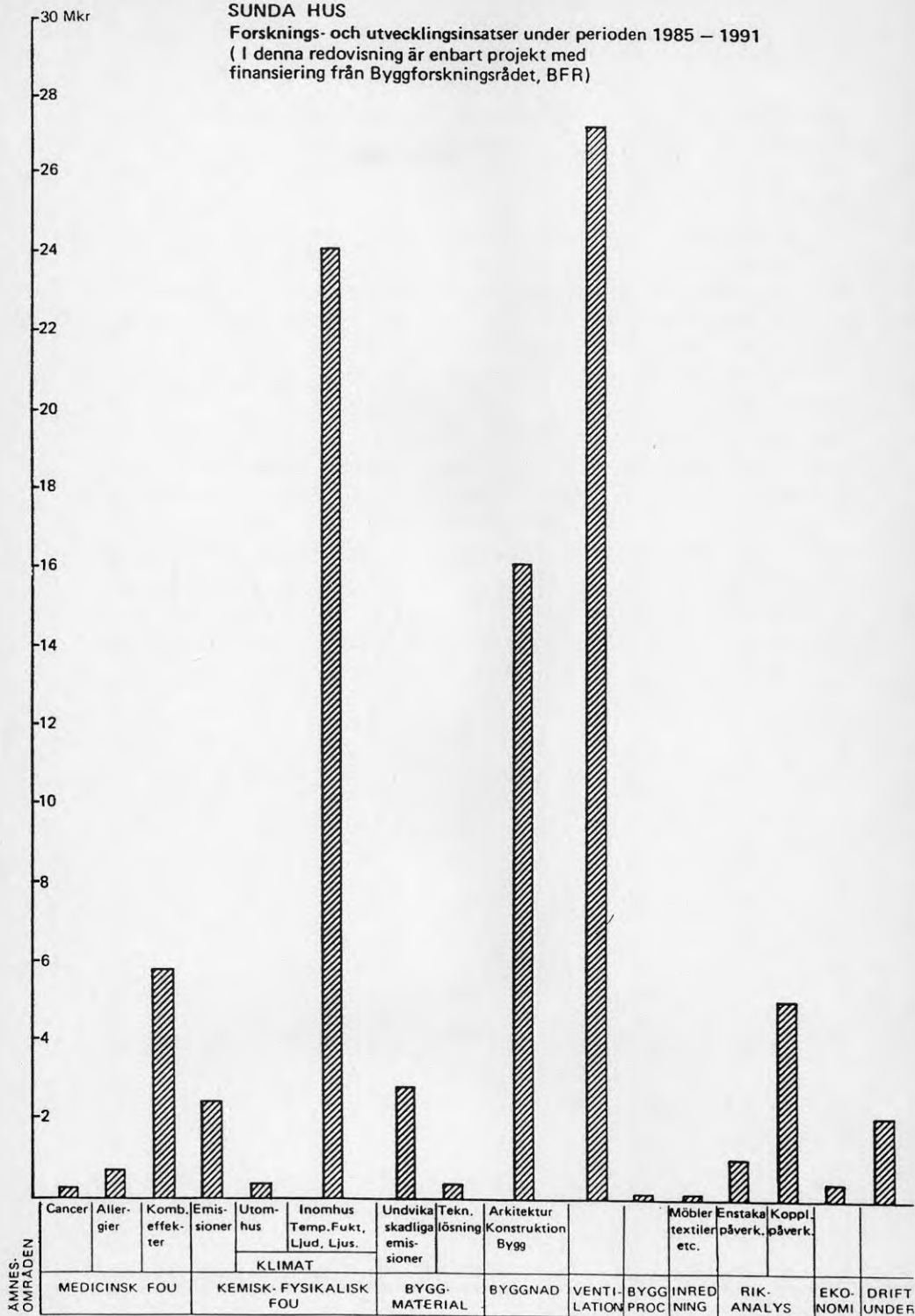
195 projekt med BFR-finansiering
> 30 000 kronor



SUNDA HUS

Forsknings- och utvecklingsinsatser under perioden 1985 – 1991

(I denna redovisning är enbart projekt med finansiering från Byggeforskningsrådet, BFR)



De grafiska diagrammen kan tolkas på följande sätt:

- Det behövs systematisk erfarenhetsåterföring från experimenthus och från sanerade byggnader.
- Hur ska byggprocessen förändras för att konsulternas kunskap ska tas tillvara i alla skeden?
- Tvärfackligt samarbete mellan aktörer i byggprocessens olika skeden är nödvändig - hur kan det förbättras?
- Ekonomi: Vad är livstidskostnaden för ett hus? Behöver sunda hus bli dyra?
- Material: Hur kan man redovisa sambandet beståndsdelar-emissioner för material som är inbyggt i olika kemiska och fysikaliska miljöer?
- För effektivare drift och underhåll behövs mer kunskap om rengöringsmetoder som inte förstör byggedelars ytskikt.
- Inredning: Vilka föroreningar emitteras från inredning och textilier?
- Elektrostatisk uppladdning vid olika materialkombinationer - hur påverkas människan?
- Mätmetoder och instrument behöver utvecklas så att alla verksamma agenser kan mätas - liksom synergi dem emellan - och långtidseffekter.
- Ventilationsystem med hög luftutbyteseffektivitet och enkel skötsel måste konstrueras.
- Buller och infraljud - hur undvika störningar från ventilation och andra installationer?
- Klimat och närmiljö: Vad betyder läge och omgivningsklimat för ett sunt hus?
- Informationsspridning mellan experter och brukare i byggprocessen måste effektiviseras.

FALLSTUDIER

I nästa fas av mitt avhandlingsarbete gjorde jag stickprov på tillämpningen av den FoU-kunskap jag redovisat i föregående avsnitt. Eftersom jag funnit att sunda hus kräver kvalitetsbevakning under alla skeden i bygg- och förvaltningsprocessen valde jag fallstudier²⁷ som skulle återspegla beslut i vissa avgörande frågor. Dit räknar jag

- *projektering: val av sunda material*
- *byggskedet: kvalitetssäkring*
- *förvaltning: inventering av problembus*
- *ombyggnad: sanering av ett sjukt hus.*

PROJEKTERING: VAL AV SUNDA MATERIAL

Riksbyggen Konsult AB i Göteborg beviljades sommaren 1988 ett anslag från Byggeforskningsrådet för att utföra en förstudie inom projektet "Sunda flerbostadshus i Göteborg". Syftet var att skapa underlag för framtida produktion av sunda lägenheter i flerbostadshus genom en utvärdering av kunskap om byggnadsmaterial och tekniska lösningar som till rimliga kostnader kan hålla nere halten av emitterade ämnen i bostaden.

Förstudien genomfördes av en arbetsgrupp i vilken jag ingick. Vi började med en kunskapsinsamling där mina erfarenheter kom till användning. I nästa skede diskuterade gruppen alternativa val både med hänsyn till sundhet och till ekonomi. Till vägledning för det slutliga valet antogs följande principer

- hellre fälla än fria
- riskminimering
- bygganpassning.

Arbetet finns redovisat i rapporten "Sunda flerbostadshus"²⁸. Den är uppdelad i tre delar och omfattar:

- utredning beträffande material, byggnadsutformning och tekniska system
- val av material, byggnadsutformning och tekniska lösningar
- upphandling, byggledning, kontroll och uppföljning.

²⁷ De fyra fallstudierna finns bilagda under titlarna:

- Sunda hus, NCC. Bodbetjänten 2 Hur väljer vi "sunda" material?
- Huddinge infektionsklinik - en fallstudie av sunt byggande genom kvalitetssäkring
- Sjuka-hus-problem i Malmö - Kan forskning grundas på praktikens utvärderingsmetoder?
- Bellevuegårdens bibliotek, Malmö: Kan ett sjukt hus bli friskt?

²⁸ Anderson et al: "Sunda flerbostadshus" BFR R43:1990

I september 1989 utlyste Stockholms stad och Byggeforskningsrådet en tävling för att få fram förslag på energisnåla, sunda hus med bra komfort och välfungerande tekniska lösningar. Mina erfarenheterna från Riksbyggens arbetsgrupp för allergikeranpassade bostäder togs då tillvara. Jag fick i uppgift att tillämpa min kunskap om "sunda" material för att bedöma och kommentera de alternativa förslag som lämnades in till tävlingen.

Rapporten från mitt arbete, "SUNDA HUS, NCC. Bodbetjänten 2"²⁹ ingår som självständig del i denna sammanläggningsavhandling. Här nämner jag endast några viktiga avsnitt ur innehållets tre delar:

1. Allmän genomgång av material som underlag för val
2. Val av 'sunda' material till Bodbetjänten 2.
3. Artiklar som ger en referensram till problemet att välja sunda material.

Den allmänna genomgången utmynnade i en materialbeskrivning av en typlägenhet på 3 r o k. Här diskuterade jag för- och nackdelar med olika material m a p deras irriterande emissioner. Med utgångspunkt i denna diskussion valde jag sedan ut material som var lämpliga för ett sunt hus. Här tog jag hänsyn till den belastning som kunde förväntas från verksamheten. Rapporten innehåller också en samling artiklar som fördjupar kunskapen om de valda materialen.

En viktig slutsats av detta arbete är att prioriteringar som ligger bakom valen skall redovisas. Det gäller framför allt avvägningar mellan funktion och kostnad samt kompromisser mellan olika brukargrupperns selektiva känslighet.

Avvägningen mellan funktion och kostnad ger en förståelse för sambandet mellan materialkemi och brukbarhet som öppnar möjligheten att göra andra val när kostnadsläget förändras. En explicit prioritering tydliggör också fördelningen av utgifter mellan bygg- och brukskedje. Kostnad för underhåll och skötsel negligeras alltför ofta.

Kompromisser mellan olika brukargrupperns krav måste göras vid all byggnadsplanering. Men när det gäller att bygga sunt finns potentiella konflikter genom att de boende påtvingas vissa sätt att sköta sitt hus och att utnyttja sin bostad. Om man väljer golv utan ytskikt av plast försvåras rengöringen. Om man inför restriktioner för husdjur prioriteras ett levnadssätt som vissa grupper, t ex vissa allergiker, måste ålägga sig men som känns onödigt för dem som inte vill bli särbehandlade. En explicit redovisning av avvägningar bakom utformningsval kan visa om avsikten att bygga sunt leder till kategoriboende.

Med detta vill jag på intet sätt förringa ambitionen 'att bygga sunt'. Men jag efterlyser redovisade prioriteringar bakom val av material. Jag menar att medvetenhet om prioriteringar ger incitament att utveckla lösningar som är bra för många - inte bara för en speciell målgrupp. Ett bra exempel är centaldammsugning.

²⁹ Grahn Ahlbom, I. (1992): SUNDA HUS, NCC. Bodbetjänten 2. Hur väljer vi "sunda" material? TRITA-FL-4196, ISSN 0282-6194, Stockholm 1992

BYGGSKEDET: KVALITETSSÄKRING

"Sjuka hus är en följd av en sjuk process", brukar man säga. Man tänker då ofta på byggjakt som orsak till slarv. Mitt syfte var emellertid inte att påvisa sådana förhållanden som redan är väl belagda.³⁰ Eftersom mitt intresse utgick från arkitektens roll för ett sunt byggande ville jag söka generera hypoteser från en fallstudie där arkitekten medverkade i ett byggskede som utfördes under gynnsamma förhållanden. Jag sökte ett projekt där en kunnig byggherre hade ställt väl grundade krav och där entreprenören hade en kvalificerad kvalitetsuppföljning.

Ett lämpligt projekt yppade sig när Stockholms Läns Landsting³¹ skulle förlägga en infektionsklinik till Huddinge sjukhus. Rapporten från mitt arbete har titeln "HUDDINGE INFEKTIONSKLINIK - en fallstudie av sunt byggande genom kvalitetssäkring"³² och ingår som självständig del i denna sammanläggningsavhandling.

Här nämner jag endast några avsnitt som berör aktörernas roller.

Med hänsyn till fallstudiens syfte att observera kvalitetssäkringens möjligheter att gynna ett sunt byggande kan man säga att beställaren kan förväntas få den kvalitet som man har specificerat i upphandlingsskedet. Beställarens explicita - och vad beträffar byggnadens 'sundhet' - underförstådda krav har uppfyllts genom att entreprenören utnyttjat de kontrollåtgärder som kvalitetssystemet introducerade.

Vad innebär ett kvalitetssystem för ett byggprojekt? Tanken är att effektivisera arbetet utan att göra avkall på kvaliteten. Man vill gärna tro att kvalitetssystemen är så utvecklade att de ger entreprenörer och konsulter stora möjlighet att spara tid och pengar. Att kvalitetssäkringen i långa loppet ger färre avvikelser och färre fel som måste åtgärdas i efterhand. Att de fel som uppstår kan hittas på ett tidigt stadium innan byggnaden är tagen i drift vilket innebär att kostnaderna blir lägre.

Verkligheten är, att ett kvalitetssystem kan sägas vara en grundtanke, som är utvecklande för det egna företaget. Genom erfarenhetsåterföring från kvalitetssäkring i olika byggprojekt skapas nya möjligheter att bredda kunskapen bland företagets medarbetare. Erfarenhetsåterföringar är därför nödvändiga för att successivt utveckla användbarheten hos ett kvalitetssystem.

I Huddinge fanns goda förutsättningar för att bevaka sundheten under byggtiden. Entreprenörens erfarenhet av kvalitetssystemet och arbetsledarnas egenkontroller bidrog till detta. Arbetsledningen var väl informerad om problematiken med fukt, som kan ge mögel och andra

³⁰ Se exempelvis bilaga nr 4 till "BYGGNADERS INOMHUSMILJÖ MM. Betänkande av arbetsgruppen för frågor som rör s.k. sjuka hus". Ds 1990:14

³¹ SLL används i denna skrift som förkortning på Stockholms Läns Landsting

³² Grahn Ahlbom, I. (1993) HUDDINGE INFEKTIONSKLINIK. EN FALLSTUDIE AV SUNT BYGGANDE GENOM KVALITETSSÄKRING TRITA-FL-4197, ISSN 0282-6194, Stockholm 1993

olägenheter. Man tog t ex stor hänsyn till hur byggmaterialet lagrades på arbetsplatsen. Arbetsledarna var observanta på fuktskador och hade möjlighet att tillkalla experter för att åtgärda skadan och undvika att samma misstag upprepades i rum som ännu inte var byggda. Mätningarna som gjordes under klinikens tillblivelse var viktiga, speciellt de fuktmätningar som utfördes i betongbjälklaget innan man lade på golvbeläggningen. För entreprenören var det angeläget att visa att fuktmätningar hade utförts - inte minst med tanke på risk för skadestånd om skador uppträder i det färdiga huset.

En fallstudie som denna kan naturligtvis inte ge en generell bild av arkitektens och andra aktörers roller under byggskedet. Men den kan påvisa förhållanden som genererar hypoteser för vidare forskning. Här tar jag upp några erfarenheter som ger grund för studier av arkitektens roll.

'Eller likvärdig': Kvalitetssäkringen bygger på att man kan precisera kraven på den färdiga byggnaden. Om målsättningen är att få sunda hus, måste man ange exakt vilken produkt som bör användas och grunda detta på väl utarbetade rumsfunktionskrav, så som SLL också gör. Materialbeskrivningen måste hållas aktuell och inte ge någon tveksamhet om vilket material som ska upphandlas. Kraven på materialen måste specificeras noggrant. Då blir formuleringen 'eller likvärdigt' inte intressant och osäkerheten om vilken egenskap hos produkten som ska vara 'likvärdigt' kan elimineras.

När det gäller sunda material ställs höga krav på arkitektens kunskap om byggprodukters beståndsdelar och hur de påverkar emissioner när produkten byggs in i husets miljö. Hur kan arkitekten hålla sådan kunskap aktuell i det stora flödet av nya och oprövade material?

Egenkontroll: En bärande tanke bakom kvalitetssäkring är att de medverkande tar ansvar för sitt eget arbete. Den goda viljan måste utmynnas i att alla, som är inblandade gör 'egenkontroll'. Det är naturligtvis inget nytt, snarare en formalisering av vad som borde vara självklart.

Vad som skall kontrolleras och av vem måste bedömas från fall till fall. Under infektionsklinikens byggskede visade det sig att vissa fackliga representanter var tveksamma till att signera egenkontrollerna, varför man beslöt att arbetsledarna skulle göra detta. Därvid försvagades en hörnsten i systemet, nämligen den som bars upp av att varje anställd kände ett personligt ansvar.

Fackens inställning var intressant. Är det så att byggskedet blivit så fragmentiserat att det inte går att hålla ihop utan kvalitetssäkringens formella papper? Eller är kvalitetssäkring 'kejsarens nya kläder' - en inbillad dräkt som inte kan dölja att kärnan är varje medarbetares ansvarskänsla för produktens kvalitet?

Samordning: Under projekteringskedet är det inte så känsligt om olika typer av projektörer arbetar med olika kvalitetssystem. Det är först under byggtiden som alla medverkande måste

agera inom ett och samma system. Det innebär att en arkitekt som projekterar efter sitt speciella system måste göra klart för sig hur resultatet kan anpassas till entreprenörens kvalitetsplan. I detta fall framkom ingen sådan medvetenhet från arkitektens eller arkitektkontorets sida.

Under byggtiden blir samordningen av aktörerna väsentlig. Eftersom det finns många aktörer måste mötesantalet utökas. I Huddinge kompensades denna nackdel av fördelen att de många diskussionerna i kvalitetsgrupperna gav de inblandade möjligheter att konkret och enkelt beskriva valda lösningar så att de blev korrekt genomförda.

Av detta framgår att kvalitetssäkringen står och faller med att samverka mellan olika företag i byggprocessen fungerar. För det krävs att kvalitetsplanen upplevs vara meningsfull för alla som deltar. Det kan vara svårt att få aktörerna att uppleva systemet på samma sätt. Anpassningen till varandra måste bygga på att systemet kan påvisas vara effektivt genom att fel kan identifieras och att lösningar på problem kan diskuteras på ett tvärfackligt vis. Ett kvalitets-system fungerar endast om varje aktör, var och en, är sakkunnig inom sitt arbetsområde. Det gäller i hög grad arkitekten, vars förslag påverkar alla andra aktörer i byggprocessen.

Ofta möter man följande påstående: "Om byggherren tillät att kostnaderna för projekteringen ökade med cirka 1 % så skulle arkitekten kunna delta betydligt mer i byggskedet". Det speglar önskemålet att arkitekten skall finnas på arbetsplatsen för att kunna gripa in då problem uppstår. Arkitektkåren har själva sagt att produkten skulle bli bättre om de hade ett totalansvar.

I detta projekt hade arkitekten möjlighet att vara med på byggplatsen. Ändå var han endast närvarande vid cirka hälften av kvalitetsmötena och efterföljande ronder. Som observatör upplevde jag det som en brist att arkitekten inte prioriterade deltagandet, speciellt med hänsyn till att de flesta anmärkningarna rörde arkitektarbetet.

Arkitektens roll har varit central för mig i denna studie. Speciellt arkitektens roll som samordnare. Arkitekters kompetens togs därför upp till diskussion i byggmötesgruppen. Flera var tveksamma om det hade fungerat som man hade förutsatt. Vad vet arkitekter om samordning av byggprojekt? Denna fråga ställde en i gruppen. En person ansåg t o m att samordning var för "svårt" för arkitekter. En ren tekniker vore bättre som samordnare eftersom byggnader numera är komplexa både konstruktivt och systemmässigt. Det är angeläget att den samordningsansvarige har en gedigen kunskap om allt detta. Att arkitekter inte skulle kunna vara samordningsansvariga var inte alla överens om, utan flera ansåg att det berodde på person. En arkitekt, som visste "lite om allt" skulle mycket väl kunna slussa frågor och svar rätt.

Utbildning: En följdfråga är: Får arkitekterna rätt utbildning för att kunna leda ett byggprojekt? Frågan har bäring för arkitektens roll inte bara som samordnare utan också som projektör.

Arkitekten har i viss mening ansvar för alla bygghandlingar eftersom A-ritningarna påverkar övrigmötesprotokoll gällde arkitekthandlingarna. Även de skisser med föreslagna lösningar, som kompletterade vissa handlingar, kunde vara bristfälliga. Vid ett tillfälle kunde arkitektgruppens skiss inte följas i det konkreta byggarbetet. Om detta berodde på arkitektens okunskap

eller slarv är oklart. Ett självklart krav från beställaren måste vara att ritningar med föreslagna lösningar går att genomföra i praktiken. Ofta hänvisade entreprenörerna till att det fanns "glapp" i handlingarna vilket fick till konsekvens att förseningar uppstod och att kostnaderna ökade.

En förklaring till arkitektens tillkortakommande kan vara följande: Under 1980-talets byggrusch ökade efterfrågan på arkitekter och arkitektskolorna hade svårt att examinera arkitekter i den takt som branschen önskade. Många kontor anställde icke färdigutbildade arkitekter. Detta innebar att många nyutbildade arkitekter fick för stort ansvar i förhållande till sina erfarenheter och sitt kunnande; ett faktum som inte kan läggas den enskilda individen till last. Snarare ligger felet hos företagen som tog på sig många och stora arbeten utan att ha tillräckligt erfaren personal.

Om arkitekten skall kunna ansvara för samordningen mellan olika yrkesgrupper under byggtiden krävs en kompetens som inte enbart är fokuserad till gestaltungsfrågor. Arkitekten måste då ha så god kunskap om konstruktion, material, systemval att ett fruktbar dialog kan utvecklas med andra deltagare i byggprocessen.

Det kräver att arkitekten delvis har kunnande inom den egna sfären där byggnadens utformning utifrån verksamhetens krav är central, delvis kan förstå huset som tekniskt system. En byggnad som fungerar väl är den som både har en upplevelserik gestaltning och ger brukarna ett effektivt redskap. Hur kan den korta utbildningstiden ge arkitekten sådan djupgående kunskap?

FÖRVALTNING: INVENTERING AV PROBLEMHUS

Fastighetskontoret i Malmö var kanske först i landet med att planera åtgärder för att på bred front kartlägga och åtgärda kommunens 'sjuka' hus. Under åren 1984-1986 gjorde kommunens skyddsombud vissa undersökningar av termiskt klimat och ventilation på sina arbetsplatser. De ombads också bedöma om brukarna led av SBS. Skyddsombuden skulle dessutom beskriva om det fanns "problem med det termiska klimatet" utan att detta förorsakade SBS. Likaså skulle skyddsombuden notera i vilka byggnader minst 70 à 80 % av brukarna var nöjda. Dessa byggnader fördes till en tredje kategori med beteckningen 'friska'.

På så sätt klassificerades 1740 fastigheter, varav 20% var sjuka, 70% hade klimatproblem och endast 10% bedömdes som friska.

Malmö kommun var intresserad av att finna orsaker till att så många byggnader gav problem för dem som vistades där. Kontakter togs med bl a avdelning Formlära vid KTH. Vi ansåg att materialet var av intresse eftersom den stora mängden undersökta fastigheter gav möjligheter till en statistisk bearbetning i avsikt att pröva hypoteser om korrelationer mellan byggnadsutformning, verksamhet och besvärssupplevelser. Den stora populationen av klassificerade fastigheter skulle göra ett sådant studium meningsfullt utan att 'mellanliggande variabler' såsom luftkvalitet o dyl behövde mätas. Med en sådan uppställning skulle projektörer, byggare och förvaltare kunna bevaka kritiska moment i byggprocessen.

Jag påbörjade under våren 1987 en analys av Malmö-materialet i syfte att besvara frågan: Kan en byggnadsteknisk 'profil' beskriva om ett hus är sunt eller friskt? Rapporten från mitt arbete har titeln "SJUKA-HUS-PROBLEM I MALMÖ - Kan forskning grundas på praktikens utvärderingsmetoder?"³³ och ingår som självständig del i denna sammanläggningsavhandling. Här ges endast en kortfattad beskrivning av arbetets förlopp och resultat.

Samarbetet mellan Malmö kommun och avdelning Formlära vid KTH påbörjades våren 1987.

³⁴ Arbetet skulle bedrivas i två faser:

- Jag skulle göra en genomgång av forskning kring sjuka hus för att identifiera vilka funktioner som var otillfredställande lösta i en byggnad. Detta skulle sättas i samband med SBS. De på så sätt identifierade kritiska konstruktionerna skulle redovisas i en 'bruttolista'.
- Den teoretiskt framtagna 'bruttolistan' skulle prövas på verklighetsbaserade data som Fastighetskontoret skulle tillhandahålla. Listor från olika fastigheter skulle sedan jämföras för att se

³³ Grahn Ahlbom, I. (1993) SJUKA-HUS-PROBLEM I MALMÖ - KAN FORSKNING GRUNDAS PÅ PRAKTIKENS UTVÄRDERINGSMETODER? TRITA-FL-4198, ISSN 0282-6194, Stockholm 1993

³⁴ Fastighetskontoret planerade också egna undersökningar och erhöll år 1988 medel till ett FoU-projekt med beteckningen: "Klimatet i den inre miljön. Kartläggning av samband mellan termiskt klimat, ventilation, kemiska emissioner, materialval, elektrostatisk personuppladdning och besvärssymptom."

om byggnadssättet kunde redovisas i karakteristiska profiler för friska och sjuka hus.

För att finna vilka faktorer som FoU-arbetet hade identifierat gjordes en genomgång av litteratur kring SBS-problematiken. Därur framkom att SBS inte bara beror på fel beslut under projekteringen utan också på felaktiga rutiner under själva byggandet. Dessutom inverkar byggnadens skötsel och bruk på kvaliteten i den fysiska miljön. Under alla skeden i bygg- och förvaltningsprocessen måste kvalitetsaspekter beaktas. En analys borde därför omfatta såväl byggtekniska som administrativa och ekonomiska orsaker enligt nedanstående frågeschema:

VILKA BESVÄR HAR UPPSTÅTT ?

synliga defekter i byggnaden (missfärgningar, fuktfläckar, uppfrätt material)

lättare obehag för brukarna (kvalm, odörer)

SBS (huvudvärk, onormal trötthet, slemhinnerretningar, hudutslag etc)

överkänslighetsreaktioner (t ex allergi, astmaanfall)

livshotande sjukdom (t.ex lungcancer)

VAR HAR BESVÄREN LOKALISERATS ?

på vilken typ av tomt?

typ av mark (vattensjuk, radonfarlig etc)

luftföroreningar utifrån

i vilken typ av byggnad ?

arbetsplatser och lokaler (kontor, industri, sjukhus, bibliotek, skolor, daghem)

bostäder

i vilken typ av rum?

våtrum

vistelserum

på / från vilken byggnadsdel ? (t.ex. grund, golv, vägg, fönster, tak, även ytskikt)

i / från installationer, luftbehandlingssystem ?

på / från inredning, möbler ?

VILKA FYSIKALISKA ORSAKER KAN FINNAS ?

fukt, vattenutfällning

luftklimat: emissioner

gaser och aerosoler (luftfuktighet, formaldehyd, ammoniak, kolväten VOC)

partiklar och sporer (bl a asbest, mineralfibrer, glasfibrer och mögel)

bakterier och virus (bl a legionella)

joner

radioaktiv strålning (bl a radon, radondöttrar)

termiskt klimat (temperatur, drag)

ljusklimat (intensitet, flimmer, skuggor, reflexer, bländning)

ljudklimat (buller, impulsljud, infraljud)

VILKA ADMINISTRATIVA / EKONOMISKA ORSAKER KAN FINNAS ?

entreprenadformen, ansvarsplittring i byggprocessen, planeringsmissar, jäkt

upphandlingsformer, upphandling av olämpliga material

olämplig lagring av byggnadsmaterial

bristande kontroll under byggskedet

otillfredställande skötsel / underhåll (smutsiga filter/kanaler, olämplig rengöring)

fel i nyttjandet

VILKA ÅTGÄRDER HAR VIDTAGITS FÖR ATT BYGGA SUNT ?

utformning visavi sol, markfukt, regn, luftföroreningar, buller
byggnadens placering, orientering, volymbehandling, fönstersättning
konstruktion och installationssystem

finns materialdeklarationer ?

fuktreaktioner

emissioner

beständighet mot åldring, nedbrytning

hur har ansvarsfördelningen under byggskedet fördelats ?

genom kvalitetssäkring, funktionskontroll

vid upphandling

vilka skötselrutiner, skötselinstruktioner finns ?

har arkitekten tagit helhetsansvar?

vilka skötselrutiner, skötselinstruktioner finns ?

för ventilationsanläggningen (filterbyte, kanalrengöring)

för städningens metoder och användning av kemikalier

hur sker ansvarsfördelning under förvaltningskedet (för drift och underhåll)

om huset är ett experimentbygge - hur har projektering och byggande dokumenterats ?

HAR ÅTGÄRDER VIDTAGITS FÖR ATT SANERA SJUKA HUS ?

vilken typ av felsökning har gjorts ?

på vilket sätt har felaktigheter åtgärdats ?

**FINNS RESULTATET AV UNDERSÖKNINGSARBETET OCH EV. VIDTAGNA
ÅTGÄRDER REDOVISAT ?**

Fysiska aspekter i listan ovan skulle appliceras på Malmös fastighetsbestånd för att visa om det fanns någon skillnad mellan profiler från sjuka och sunda hus.

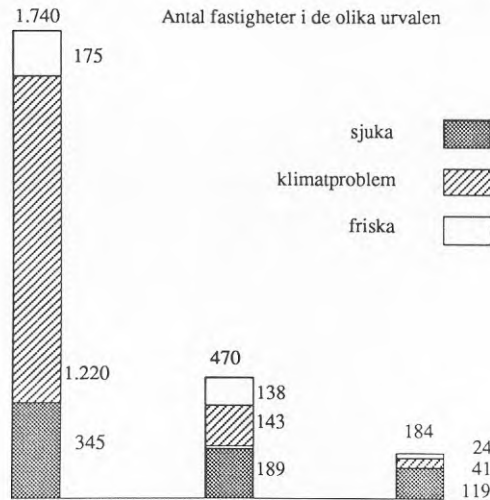
Från 1.740 till 470: Jag började med att försöka få fram data om de 1.740 fastigheter som Malmö kommun hade studerat mellan 1984 och 1986. Detta material borde finnas redovisat i de undersökningar som kommunen kallade etapp 1 i sin ansökan till BFR. Då en sådan redovisning ej gick att få fram frågade jag efter data från de 600-800 som enligt ansökan skulle återstå efter det att "praktiska begränsningar" vidtagits. Därvid kom det fram en datalista från 1987 över "uppvärmd fastigheter inom Malmö kommun". Den omfattade 495 fastigheter som tidigare befunnits vara sjuka eller friska eller ha klimatproblem. Sedan man sorterat bort några uppenbart ointressanta, som till exempel offentliga toaletter och idrottsanläggningar, återstod 470 fastigheter.

I jämförelse med skyddsombudens bedömningar av det totala materialet hade andelen fastigheter med klimatproblem sjunkit avsevärt. Däremot var en stor del av de friska husen representerade och ungefär hälften av de sjuka. Jag bedömde att även detta material var stort nog för att - inom respektive grupp - analysera byggnadsprofilens relation till besvärskaraktär. Den allvarligaste konsekvensen var att antalet fastigheter hade reducerats så långt att en statistisk bearbetning skulle ge osäkrare slutsatser.

Från 470 till 184: Det skulle emellertid visa sig att populationen av fastigheter krympte ytterligare. Orsaken var svårigheten att få data från kommunen. I ett FoU-samarbete mellan forskare och praktiker måste man vara observant på tidsprioriteringen så att praktikerns vardagsuppgifter inte hindrar forskningsuppläggnings genomförande.³⁵ I detta fall blev konsekvensen att en statistisk bearbetning av materialet inte blev meningsfull. Den analys som kommer att presenteras i föreliggande rapport får betraktas som diskussionsunderlag varur man kan generera hypoteser för vidare forskning.

Det slutliga urvalet blev de 184 fastigheter, varav 63% var sjuka, 29% hade klimatproblem och 17% klassificerats som friska.

I den studerade populationen var en mycket liten del av husen med klimatproblem representerade. Andelen friska hus var ungefär en sjundedel av de ursprungliga och andelen sjuka omkring en tredjedel. Under förutsättning att den ursprungliga populationen gav en rättvisande bild av fördelningen mellan fastigheternas tillstånd, antyder dessa siffror att analyser av sjuka resp. friska måste presenteras med viss försiktighet och att alla jämförelser där byggnader med klimatproblem ingår är behäftade med stor osäkerhet. Egentligen ger materialet rimlig säkerhet endast vid jämförelser inom gruppen sjuka fastigheter. I det följande redovisas emellertid alla typer av jämförelser för att generera hypoteser som i andra studier kan prövas på ett slumpmässigt urval.



³⁵ Från sid 58 i Peter Stenkulas rapport ("Utvärdering av konsultforskning finansierad av BFR", BVN Skriftserie 1988:3, Bygghälsorådgivningsrådets vetenskapliga nämnd, 1988) kan citeras "Enligt vår uppfattning finns en risk att vardagliga arbetsuppgifter ... får högre prioritet än fou-uppgifter. Motivation och internt stöd kan svikta med följd att resultaten löper risk att bli dåliga. Vår slutsats är att forskning är en profession och inte en uppgift för vem som helst."

Samband mellan SBS och tillgängliga data

Då profil-listan skulle prövas på det slutliga urvalet av fastigheter visade det sig att många data inte gick att få fram. Det var exempelvis omöjligt att rekonstruera skeenden från byggtiden. Data om förvaltning och skötsel fanns ej heller att tillgå. Eftersom mitt syfte var fokuserat på kunskapsunderlag för beslut under tillblivelseskedet var byggnadsutformningen av störst intresse. Av den anledningen studerades fördelningen mellan sjuka, klimatproblematiske och friska fastigheter med avseende på byggnadsår och på nedanstående byggtkniska egenskaper:

- Grundläggning
- Stommaterial
- Takkonstruktion
- Ventilationssystem

Fördelningen över byggnadsår visade att de flesta husen var uppförda under den era då tidspress och produktöverflöd inte gav tid till omsorgsfullt val av byggmetod och materialanvändning. Detta resultat antydde att byggnadsbeståndet var relativt homogent vad beträffar byggnadsskicket och att det kunde finnas grund för antagandet att SBS-besvär orsakades av skillnader som kan härledas till byggnadskonstruktion och installationssystem. Detta antagande kunde inte bekräftas. En generell slutsats av de tendenser som kan utläsas i materialet är att de beskrivna byggnadsdetaljerna inte har speciellt högt förklaringsvärde när det gäller att härleda orsaker till sjuka respektive friska hus.

Kunde detta bero på att yttre påfrestningar såsom hög markfukt, utomhusbuller eller förorenad uteluft var så betydande orsaker att de dolde eventuella samband mellan byggnadsutformning och SBS? Hypotesen om markfuktens variation avfärdades eftersom hela regionen har likartade grundförhållanden. Däremot antog jag att en analys av fastigheternas läge skulle visa om det råder stor skillnad mellan fastigheterna vad beträffar uteluftens föroreningsgrad. Valet av byggplats styrs ju företrädesvis av hänsyn till markpris, kommunikationsmöjligheter, etc. En fråga, som måste diskuteras mer än man gör idag, är följande: Vad kostar det brukarna om byggnaden förläggs intill en starkt trafikerad väg i nära anslutning till industriområden? Hur ska inomhusmiljön då kunna bli sund?

I avsikt att undersöka om utemiljön kring de undersökta fastigheterna gav helt olika förutsättningar för möjligheten att skapa ett gynnsamt inomhusklimat lägesbestämde jag byggnaderna och studerade luftföroreningsförhållanden på dessa platser. Men hypotesen att skillnader i påfrestningar från utemiljön skulle förklara byggnadsutformningens relativt ringa inverkan på SBS-förekomsten kunde varken bekräftas eller förkastas.

Verksamhetsknutna orsaker?

Till sist återstod en fråga: Är det så att verksamheten är den avgörande faktorn om byggnader

blir sjuka eller får klimatproblem? Många apparater och maskiner kan ju ge upphov till irriterande emissioner och skadliga elektromagnetiska fält. Städning med starka kemikalier kan också ge besvär. En analys av problemfastigheternas huvudsakliga användning visade att 68% av dem var förskolor eller skolor.

Detta stöder erfarenheten att sjuka-hus-problemen är tydligast i undervisningslokaler. Problemen är om möjligt ännu större i skolor än i barnstugor. Men båda byggnadstyperna ger stor belastning genom att många aktiva människor måste dela på en relativt begränsad yta. Är det verkligen så illa att kortsiktigt ekonomiskt tänkande utsätter den uppväxande generationen för en i särklass dålig arbetsmiljö?

Behov av ytterligare förklaringsvariabler

Analyserna ovan visade att det direkta sambandet mellan byggtekniska data och SBS är ytterst osäkert. Om så är fallet blir aktiviteterna i byggnaden en betydelsefull mellanliggande faktor. Då måste man fråga om hanteringen av kontorsmaterial, kopiatorer eller annan verksamhetsknuten aktivitet kan ha ett större förklaringsvärde. Eller om städmetoderna kan förorsaka materialnedbrytning eller om rengöringsmaterialen kan ge irriterande föroreningar. Dessutom kan det finnas möbler och annan inredning som införskaffats utan tanke på eventuella emissioner.

För att kunna analysera sådana förklaringsvariabler behövs fler kunskapsled mellan byggtekniska data och SBS. Det skulle exempelvis vara av intresse att få mätningar på luftkvalitet, både avseende koldioxid och VOC³⁶. Förhållandet mellan byggtekniska faktorer och luftkvalitet respektive luftkvalitet och SBS skulle då kunna jämföras mellan byggnader med olika verksamhet. Det skulle ge kunskap om osäkerheten i försöken att direkt relatera byggtekniska lösningar till de besvär som brukarna upplever.

Mätningar i Malmö-projektets etapp 3

Parallellt med min studie pågick undersökningar i 74 daghem och 25 skolor som utvalts för Malmö-projektets tredje etapp. Man använde Örebro-modellens enkäter³⁷ och mätte luftföroreningar, bl a genom kemisk analys av TVOC³⁸. Jag förutsatte att data från denna studie skulle kunna ge antydning om hur aktiviteterna samverkade med byggtekniska faktorer och påverkade besvärsfrekvensen.

³⁶ VOC = volatile organic compounds (flyktiga organiska ämnen)

³⁷ Örebromodellen är utarbetad av Kjell Andersson och Göran Stridh och finns beskriven bl a. i följande rapporter från Miljömedicinska enheten, Yrkesmedicinska klinken, Regionsjukhuset i Örebro: M1/89: Förekomst av allergiska besvär bland skolbarn, en sammanställning; M 3/89: Symptom i byggnader med eller utan klimatproblem

³⁸ TVOC = totalmängden av flyktiga organiska ämnen. Eftersom man kan bedöma enskilda ämnens bidrag till uppkomsten av SBS har en totalbedömning ansetts ge en uppfattning om organiska kemiska agenser.

Studiens validitet visade sig vara tveksam av flera skäl. Vid utvärderingen av enkäterna fann Yrkesmediciska kliniken i Örebro att en stor del av materialet inte kunde användas p g a att uppgifter saknades i formulär och checklistor. Vid utvärderingen av de kemiska mätningarna bedömde Statens Provningsanstalt att endast i fem daghem hade provtagningen tillgånget korrekt. Vid ett måttillfälle hade exempelvis luftprover tagits i ett rum där en ny vaxduk emitterade VOC. I en annan mätsituation hade luftproven insamlats nära en nymålad vägg. Att sådana tillfälliga förhållanden inte observerades vid provtagningen visar på svårigheten att i ett vetenskapligt projekt anlita konsulter som inte är införstådda med forskningens krav på stringens.

En ytterligare osäkerhet är att man inte redovisat i vilken utsträckning problem i byggnaderna åtgärdats under studiens gång. I projektansökan sägs att "i princip kommer inga åtgärder att genomföras" i etapp 3. Att man ändå förändrar vissa förutsättningar under studiens gång visar hur känsligt ett samarbete mellan forskare och praktiker kan vara. Praktikern vill snabbt åtgärda problem som dyker upp medan forskaren vill få klarhet om problemens orsak.

Klassificering av besvär i det ursprungliga fastighetsbeståndet

Även om jag inte hade nytta av undersökningen i Malmö-projektets etapp 3 på det sätt jag hade förväntat, gav samarbetet en oväntad konsekvens. När man jämförde uppmätta besvär i barnstugor med skyddsombudens ursprungliga bedömning framgick det att överensstämmelsen var dålig. En fråga iställer sig osökt: Hur pålitlig var skyddsombudens klassificering av sjuka repektive friska hus och byggnader med klimatproblem? En annan fråga är: Hur pålitliga var Örebro-modellens enkätsvar? I detta sammanhang bör nämnas att de medicinska experter som ingick i arbetsgruppen för kommunens projekt redan år 1988 ville komplettera Örebro-modellens frågeformulär eftersom de ansåg detta vara alltför "tunt". Detta gjordes dock aldrig, trots att frågan togs upp flera gånger. Medicinarna ville också att barnens eventuella intag av läkemedel skulle mätas. Astmamedicin kan ju 'dölja' besvär som annars skulle ha framträtt.

Hela sambandstudiet skulle vara meningslöst om brukarnas besvär inte legat till grund för skyddsombudens bedömning. Jag sökte därför en möjlighet till en ytterligare jämförelse mellan skyddsombudens klassificering av barnstugor och redovisade besvär. En sådan möjlighet yppade sig när jag fick tillgång till en vetenskaplig klassificering av besvär i barnstugor som ingick i Malmö-projektet.

Två läkares studie av daghem i Malmö

Data från denna undersökning kunde emellertid inte berika kommunens undersökning eftersom urvalsförfarandet ledde till att endast 12 av de 27 daghemmen var representerade. Men det kan vara av intresse att referera den slutsats som de två läkarna ansåg vara viktigast: Risken att barn ska bli och förbli astmatiker är 3,3 ggr högre om de vistas på daghem än om de har annan barn-

omsorg. Den slutsatsen understryker osäkerheten i kommunens klassning av samband mellan besvär och SBS. Vad vet man om barnens läkemedelsintag - använder de atmosfäriska så mycket läkemedel att de klarar dålig miljö? Vad vet man om den genetiska predispositionen hos barnen i daghemmen och skolorna - kan den medföra att besvärerna kommer att öka även i de skolor och daghem som klassats som friska?

Diskussion

Föreliggande rapport ger upphov till en viktig diskussion som rör FoU-samarbete mellan forskare och praktiker. En tillbakablick på undersökningens resultat och förlopp ger erfarenheter som kan peka framåt.

Resultat: Undersökningens syfte var att identifiera de samband mellan byggtekniska faktorer och SBS som kunde ge beslutsunderlag för arkitekter och andra projektörer vid projektering av sunda hus. Hypotesen var att ett stort undersökningsmaterial skulle kunna visa sådana systematiska samband. Detta syfte uppnåddes inte. Vissa hypoteser kan genereras från indikationen att fastigheter med balanserad ventilation var något överrepresenterade i besvärgruppen. Sambandet mellan verksamhet och besvär tyder på att det är omöjligt att relatera byggtekniska faktorer direkt till besvär utan att beakta mellanliggande faktorer som påverkar inomhusmiljön.

Hypotesen kan dock inte anses vara förkastad eftersom undersökningsmaterialet visade sig vara otillfredställande på tre viktiga punkter:

- 1) Fastighetsklassificeringen var osäker.
- 2) Bortfallet var mycket stort.
- 3) Väsentliga fastighetsdata saknades.

1) Undersökningens validitet kan ifrågasättas genom att kommunens klassificering av fastigheterna i sjuka, friska och klimatproblematiska byggde på skyddsombudens rapporter som insamlats utan att man förvissat sig om att de tillfrågade kunde ge svar som på ett jämförbart sätt redovisade byggnadsrelaterade besvär. Det krävs dessutom medicinsk konsultation för att få klarhet i om besvärerna är specifika för inomhusmiljön.

I denna fråga kan jag referera till en artikel i läkartidningen³⁹ som klargör att kemiska ämnen i så små doser att de knappt kan mätas, kan påverka människan. Man kan därför ifrågasätta om de kemiska ämnen som används till indikatorer verkligen är relevanta. Urvalet av agenser har hittills bestämts delvis utifrån hypoteser om dos-repons- samband som uppmäts i industri där arbetare utsatts för höga doser av luftföroreningar, delvis utifrån den mätutrustning som finns. Man mäter det man kan mäta utan att ta hänsyn till att det kanske är synergin mellan olika ämnen som påverkar människan i de låga doser som är aktuella.

³⁹ "Multiple chemical sensitivities. En ny diagnostisk entitet?" Läkartidningen vol 88 1989/90 s. 3362

2) Undersökningen reliabilitet kan ifrågasättas genom att bortfallet blev så stort. I ett första steg minskades antalet fastigheter från 1.740 till 470 utan att någon bortfallsanalys kunde erhållas från Malmö kommun. I ett andra steg krympte antalet från 470 till 184 på grund av svårigheter att få fram data. Genom att grunddata saknas omöjliggörs en analys som skulle kunna visa om bortfallet ger en bias i det tillgängliga materialet.

3) Undersökningens precision kan ifrågasättas av två skäl:

- För det första ger fokus på fastigheter en dålig 'upplösning' av byggnadsbeståndet och en mycket grov bild av status hos de enskilda byggnaderna på fastigheten.
- För det andra har antalet variabler att beskriva byggnadsutformningen nedskurits avsevärt från den 'maximalista' som gjordes på grundval av tidigare forskning. Nedskärningen har ej heller skett utifrån hypoteser om viktiga samband mellan byggnadsutformning och brukarbesvär. Den har bestämts av praktiska svårigheter att få fram önskade data.

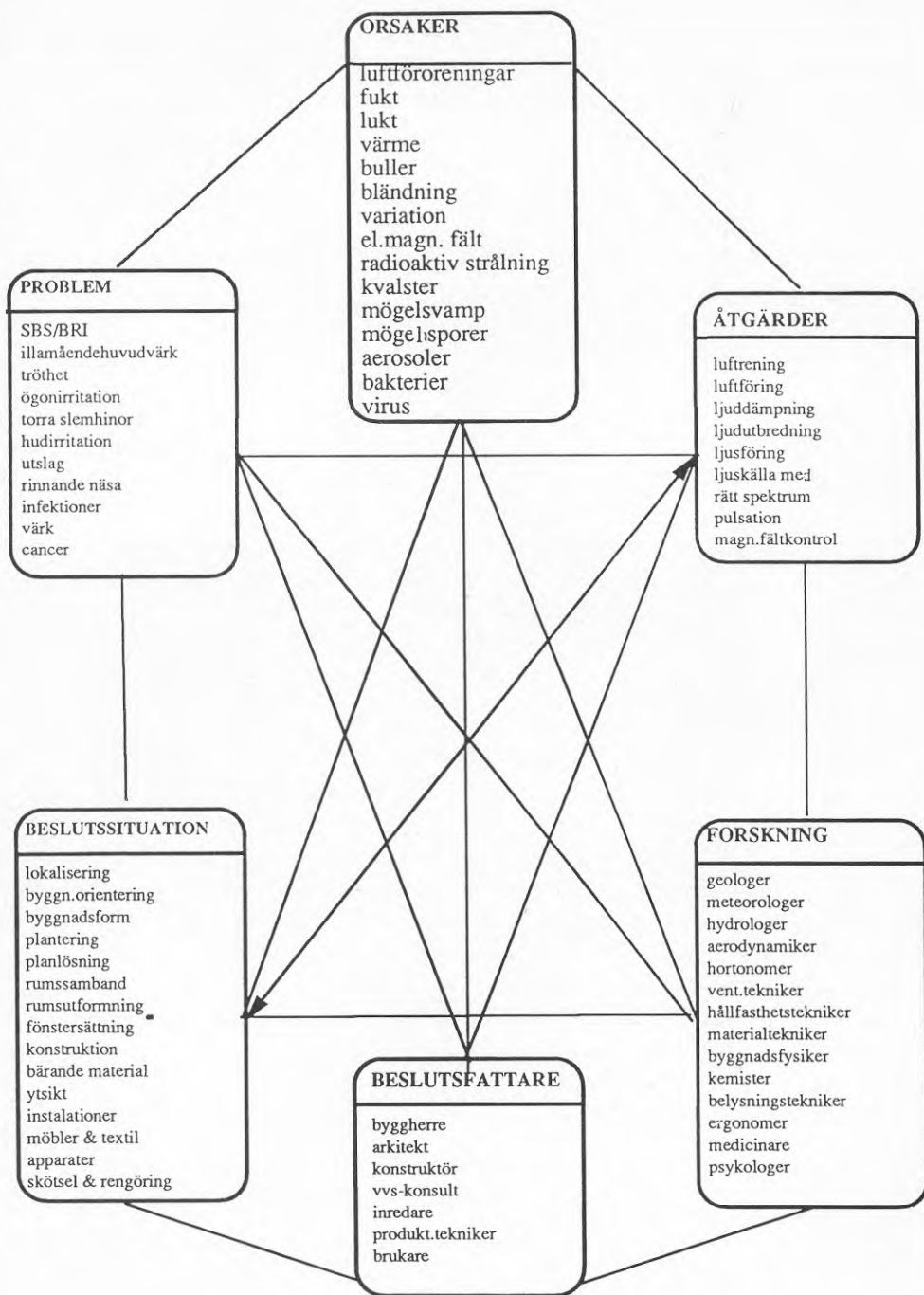
Erfarenheter framåt: Att redovisa fel i en undersökning kan kännas improduktivt. Men en viktig diskussion aktualiseras genom erfarenheterna ovan. Den gäller hur kunskap kan produceras i samarbete mellan forskare och praktiker. Självklart är ett sådant samarbete önskvärt - inte minst för att praktiker har viktig erfarenhet som bör komma utvecklingen tillgodo. Ett samarbetsprojekt måste dock ha en sådan fast struktur att den ursprungliga forskningsplanen blivit vetenskapligt godkänd. Praktikerna i och för sig vällovliga ambition att genast åtgärda de brister som upptäcks får inte undanröja möjligheten att samla data som kan ge en generellt användbar kunskap.

Om forskning av denna komplexa art ska organiseras av praktiker måste forskare inte bara få "ett avgörande inflytande på målformulering, teorival och metodval"⁴⁰ utan också kunna försäkra sig om att praktiker och konsulter som deltar i arbetet är kompetenta att följa det uppgjorda forskningsprogrammet.⁴¹

En framåtsyftande slutsats av projektet finns sammanfattad på nästa sida. Schemat visar att insatser för att bygga sunt berör hela byggprocessen. Under en byggnads tillblivelse och bruk behöver byggprocessens aktörer få kunskap från många olika källor. För att kvaliteten genomgående ska garanteras fordras dessutom samverkan mellan många olika personer med skilda kompetens- och ansvarsområden. Kontaktlinjerna i uppställningen visar komplexiteten i denna samverkan. Där tydliggörs vilket nät av kunskap som måste knytas ihop kring arbetet att bygga sunt.

⁴⁰ Citatet är hämtat från sid 58 i Peter Stenkulas rapport "Utvärdering av konsultforskning finansierad av BFR" BVN Skriftserie 1988:3, Byggforskningsrådets vetenskapliga nämnd, 1988

⁴¹ I Malmö-projektet avsåg sig den vetenskaplig styrgruppen sitt ansvar när projektledningen inte fullföljde sina åtaganden.



OMBYGGNAD: SANERING AV ETT SJUKT HUS

Ombyggnad kan ses som en sista fas i byggprocessen - eller som den första om byggnaden kommer att förändras i grunden. I mitt arbete kom denna fallstudie först om man ser till kronologin. Som en inledning till analysen av förvaltningsskedets inventering av sjuka-hus-problem fick jag nämligen tillfälle att under åren 1987-1988 följa saneringen av Bellevuegårdens bibliotek. Rapporten från mitt arbete, "BELLEVUEGÅRDENS BIBLIOTEK, MALMÖ: KAN ETT SJUKT HUS BLI FRISKT?"⁴² ingår som självständig del i denna sammanläggningsavhandling. Här nämner jag endast några viktiga avsnitt ur innehållet.

Bellevuegårdens bibliotek ligger i ett av Malmö bostadsområden, som byggdes under 70-talet. Till området hör ett stadsdelscentrum med serviceinrättningar för vardagens behov. Biblioteket var mycket uppskattat när det stod färdigt med sina tre avdelningar för vuxna, ungdomar och barn. Men snart visade det sig att besökare och personal fick besvär. En säregen rå och unken lukt medförde att låntagare med allergi inte kunde besöka biblioteket utan att få reaktioner. Värst var det för de åtta kvinnor, som arbetade som bibliotekarier och kanslist. De fick irriterade slemhinnor, hudrodnader och huvudvärk. Senare uppgav ett par av arbetstagarna att de hade svullna tungor och blåsor i munnen. Flera tyckte också att ventilationen var undermålig och att luften i byggnaden kändes torr. De ansåg att besvären var orsakade av byggnaden. Samtliga upplevde att besvären försvann när de inte vistades i biblioteket. Med andra ord: Biblioteket förorsakade SBS.

Personalen beslöt sig för att ta upp kampen för att få ett 'friskt' bibliotek. De vände sig till sin arbetsgivare, som försökte hjälpa dem med att få biblioteket åtgärdat av fastighetsägaren. En brevväxling påbörjades mellan de inblandade parterna. Personalens främsta krav rörde åtgärder mot kork-o-plast-golvet, som uppvisade fuktskador. Bl.a var ett flertal av korkplattorna missfärgade och limningen mot betonggrunden hade släppt på många ställen. Man önskade få ett trägolv som skulle var behagligt att stå och gå på. Dessutom ville man ha vattenläckaget från taket åtgärdat och ventilationsanläggningen injusterad.

Fastighetsbolaget påbörjade undersökningar som skulle leda till ett åtgärdsprogram. Ett konsultföretag fick i uppdrag att föreslå åtgärder på grundval av resultatet från mätningar av fukthalten i betongplattan, emissioner i rumsluften och ventilationseffektiviteten. Mätningarna visade att

- fukthalten i grundplattan låg på $\approx 90\%$
- rumsluften innehöll nedbrytningsprodukter från golvmattans mjukgörare
- ventilationseffektivitet var låg p g a otillräcklig luftomblandning.

⁴² Grahn Ahlbom, I. (1988): BELLEVUEGÅRDENS BIBLIOTEK, MALMÖ: KAN ETT SJUKT HUS BLI FRISKT? TRITA-FL-4119, ISSN 0282-6194, Stockholm 1988. Studien är även presenterad vid konferensen Healthy buildings '88 "Case study of the public library at Bellevue gardens in Malmö: A struggle to make a sick building healthier" i "Abstract Guide /Guide des résumés" D14:1988 s 275276 och i "Systems, materials and policies for healthier indoor air/Systèmes, matériels et politique pour air intérieur plus sain". Volume 3 D21:1988 s 155-156. Båda är utgivna av Byggeforskningsrådet.

Med denna underökning som grund beslöt fastighetsbolaget att byta ut läsesalens golvbeläggning och tvätta betongytan ren från förtvålade limrester under sommaren 1987. Valet av matta gav upphov till långa diskussioner mellan personalen och företaget som skulle utföra saneringen. Personalen stod fast vid att ett trägolv skulle vara lätt att hålla rent och skulle möjliggöra att de allergiska låntagarna kunde återkomma. Entreprenören ansåg att en textil heltäckningsmatta skulle passa. Kompromissen blev keramiska plattor i entrépartiet och linoleummatta i läsesalen. Under mattan klistrades dubbla lager plastfilm som fuktspärr. Mattan täckte inte de delar av golvet som bar upp väggfasta bokhyllor. När de flyttbara bokhyllorna togs bort visade det sig att de var angripna av fukt och mögel. Fanéret hade släppt av fukten och underliggande spånskivor var delvis sönderfräta. Trots detta beslöt man att samma hyllor skulle ställas tillbaka.

Ventilationsanläggningen injusterades, men undertaket vibrerade. En av de anställda beskrev på ett åskådligt sätt ljudet: "Det är som att befinna sig på danmarksbåten för jämnan."

Enkätundersökning om saneringsresultat

Bellevuebiblioteket gav mig möjlighet att studera saneringsinsatser under förvaltningsskedet. Kunde man visa att åtgärderna hade en positiv effekt och minskade personalens SBS-besvär? Jag beslöt att fråga personalen genom enkäter före och efter saneringen.

Till frågeformulär använde jag en enkät som arbetats fram vid Yrkesmedicinska kliniken i Örebro, den så kallade Örebro-modellen⁴³, som gav ett par väsentliga fördelar:

- Genom att den omfattar frågor både om SBS-symptom och om miljöfaktorer som kan orsaka besvären kan man få en indikation på vad som inte fungerar.
- Genom att enkäten har prövats i många arbetsmiljöer har den 'normalnivåer' för såväl symptom som agenser i miljön. Det möjliggjorde en slags kalibrering av bibliotekets miljö - även om det här bör sägas att min undersökningspopulation var mycket begränsad och skulle ge indikationer snarare än statistiskt hållbar information.

Örebromodellen tar dock inte upp vissa bakgrundsfaktorer som kan belysa inverkan av sociala förhållanden. Det kan exempelvis vara så att lojalitet mot arbetsgivare / arbetskamrater kan vara orsak till att besvären nedtonas. För att komplettera enkäterna i dessa avseenden genomförde jag några samtal med personalen.

Den första enkätundersökningen gjordes i juli 1987, strax innan saneringen skulle påbörjas, och den andra utfördes i mars 1988. Resultatet gav vid handen att klagomålen på torr och instängd luft med obehaglig lukt hade minskat något, men fortfarande var uttalade. Fortfarande besvära-

⁴³ Örebromodellen är utarbetad av Kjell Andersson och Göran Stridh och finns beskriven bl a. i följande rapporter från Miljömedicinska enheten, Yrkesmedicinska kliniken, Regionsjukhuset i Örebro: M1/89: Förekomst av allergiska besvär bland skolbarn, en sammanställning; M 3/89: Symptom i byggnader med eller utan klimatproblem

des man av rethosta och torr hud. Vissa andra hudbesvär hade ökat avsevärt. Drag från ventilationen hade dock försvunnit och man var inte längre lika tung i huvudet.

Samtalen med personalen visade att man inte upplevde att saneringen egentligen gjort miljön bättre. Många obehag kvarstod trots att påverkan borde ha minskat eftersom ingen länge arbetade heltid.

Tydligt var att de halvhjärtade saneringsinsatserna gjort personalen besviken och misstänksam mot kommunens intresse för sina anställda. De kände sig utsatta för en nonchalant behandling och uttryckte oro för framtida ohälsa. Ett typiskt uttalande var: "Vi har haft två arbetskamrater som har avlidit i cancer. Kanske var det för att biblioteket är sjukt. Vem kommer att bli nästa?"

En sammanfattning i frågeform

- Varför genomfördes saneringen så halvhjärtat?

Var det så att fastighetsbolaget fann förhållandena så svåra att en fullständig sanering skulle ställa sig för dyrbar? Biblioteket var byggt på vattensjuk mark och grundlagd genom platta-på-mark med otillräcklig dränering⁴⁴. Det plana taket medförde problem med regnvatten som läckte igenom mineralullsisoleringen⁴⁵ och skadade golvbeläggningen. En fullständig sanering hade i princip inneburit omkonstruktion och nybyggnad av hela huset.

- Vem får betala för den halvhjärtade saneringen?

Varför hade byggherren genomfört husbygget efter en sådan bristfällig projektering? Leder kostnadsuppdeleningen mellan byggande och brukande ofelbart till kortsiktighet? Vem står för livstidskostnaden - inte bara för huset utan också för de drabbade⁴⁶?

⁴⁴ När en ledningar till en dataterminal skulle dras i bottenplattan och montören började borra sprutade vatten upp. Montören trodde att han gjort hål på en vattenledning, men det visade sig vara ett tomt elrör som stod under tryck från grundvattnet.

⁴⁵ Vattenskadad mineralull ger upphov till det mögelliknande ämnet pyrasin.

⁴⁶ Ryd, H. (1991): "My Home is my Castle - Psychological Perspectives on 'Sick Buildings'" Building and Environment, Vol.26 No2, pp 87-93

SAMMANSTÄLLNING OCH DISKUSSION

För att bygga sunt måste vi lösa en diffus samling av problem ...

I avhandlingen har jag visat att sjuka-hus-problemet leder till frågeställningar av helt olika karaktär. De kan delas upp i tre huvudkategorier:

- Hur 'mäta' SBS ?
- Hur härleda SBS till byggknutna orsaker ?
- Hur åtgärda orsakerna ?

... att 'mäta' SBS

Eftersom det inte är husen som blir sjuka utan människorna, innebär identifieringen av "sjuka" hus att människan är mätinstrumentet. Tekniker vill ha 'objektiva' mätvärden som grund för en bedömning. Till viss del kan man också utveckla sådana, exempelvis genom att registrera ansvallningen i näsans slemhinna⁴⁷ eller graden av hudirritation. Men människans verbala respons kan ge mer allsidig kunskap om hennes reaktioner och också antyda orsaker till att reaktionsmönstret mildras eller förstärks.

Enkäter är en ofta anlitad metod⁴⁸ och har sitt stora värde när det gäller att mäta respons som tidigare identifierats. Men enkäten styr svaret - eller med andra ord: 'Som man ropar får man svar.' Det okända kommer inte fram och därigenom kan forskaren missförstå svaret.⁴⁹ I sjuka-hus-sammanhang innebär det att man kan ta frånvaron av symtom som tecken på att huset är sunt när det i själva verket beror på att brukarna äter medicin för att dämpa besvären. Eller att boende i småhus förnekar sina symptom därför att de inte vill tänka att något negativt kan komma från huset som de köpt för dyra pengar. Enkäter bör kompletteras av djupare samtal. I min fallstudie av Bellevuebiblioteket märkte jag att ett öppet samtal gav information som kunde komplettera enkäten på viktiga punkter. En sådan var att personalen uttryckte sin oro för att bli allvarligt sjuka - den oron kan i sin tur förstärka SBS-reaktionen.

⁴⁷ Den s.k. Juto-metoden bygger på att med hjälp av en mikroskopisk teknik registrera slemhinnesvullnaden efter applikation av successivt ökade koncentrationer av det kroppsegna ämnet histamin. Denna metod försvarades i en doktorsavhandling vid Karolinska Institutet 1985.

⁴⁸ Den tidigare omtalade Örebromodellen är mycket använd. Den har bl.a. använts av SABO i den s.k. SABO-enkäten där kompletteringar gjorts. En utveckling av Örebro-modellen har använts av Stockholms stads utrednings- och statistikkontor (USK) vid undersökningar av bostadsmiljöer och av Statens institut för byggnadsforskning vid den s.k. ELIB-undersökningen (ELhushållning I Bebyggelsen). Den är rapporterad i ELIB-rapporter 1-3 TN24-26 1991. Örebromodellen har också vidareutvecklats av psykologen Lena Lundin i hennes avhandling "On Building-Related Causes of the Sick Building Syndrome". Acta Universitatis Stockholmiensis, Stockholm Studies in Psychology VII, 1991.

⁴⁹ Att det är komplicerat mäta SBS bekräftas av en artikel där läkare gått igenom sjuka-hus-undersökningar och funnit att tekniker inte har rätt kompetens för att tolka människors besvär. (THE LANCET, vol 338: Dec. 14, 1991. pp 1493-1494)

... att härleda SBS till bygganknutna orsaker

Genom att sjuka-hus-symptomen är så diffusa - och kan vara reaktion på mycket annat än att huset är sjukt - blir härledningen till byggnadens agenser osäker. Vi vet inte vilka agenser som är mest verksamma. Följden blir att man mäter det som går att mäta och hoppas att dessa ämnen är de utslagsgivande. När man sedan utvärderar sina mätningar, vet man inte vilka koncentrationer som är kritiska. Det man har att utgå ifrån är dos-respons-mätningar i industriell arbetsmiljö. Härifrån sätts gränsvärden för bostadsmiljöer genom att man fastställer bråkdelar av den tillåtna 8-timmarsexponeringen utan att veta om synergi mellan ämnen i låga koncentrationer kan ge SBS.

... att åtgärda orsakerna

Uttrycket "sjuka hus är ett resultat av en sjuk process" visar att åtgärder för att bygga sunt måste vidtas i alla skeden av bygg- och förvaltningsprocessen. Att välja en hälsosam byggplats, att grundlägga så att fuktransport in i stommen förhindras, att konstruera vattenavvisande klimatskal, att upphandla lättskötta material (och inte acceptera benämningen "eller likvärdigt"), att installera enkla system som går att rengöra - allt detta kan sägas. Men det görs inte alltid. Ibland för att kunskap saknas, som i fallet med hälsosäkra material.^{50 51} Men ibland också för att man inte bryr sig. Att kunna ta ansvar⁵² för vad man gör är en nyckelfråga med både etiska och kunskapssteoretiska implikationer.

Arkitektbildningen måste svara upp mot de nya problemen ...

... att ta ansvar

Det finns en tendens i dagens byggande att skylla misslyckanden på kunskapsbrist. Det kan vi fortsätta göra under all tid eftersom kunskapen aldrig är slutgiltig. Ett etiskt ställningstagande i detta dilemma är 'att göra så gott man kan'. Om varje person som påverkade byggandet tog ansvar för sitt agerande skulle många problem undvikas.

Att kunna ta ansvar för vad man gör är en nyckelfråga med både etiska och kunskapssteoretiska implikationer - också för arkitekturbildningen. Jag har i avhandlingen visat ett stickprov på arkitektens behov av kunskap och gisslat arkitekter som fallit för frestelsen att återgå till gamla 'beprövade' material utan att ta reda på hur materialen har förändrats.⁵³ I sjuka-hus-debatten

⁵⁰ Enligt Kemikalieinspektionens produktregister finns år 1990 ca 55.000 kemiska produkter i Sverige innehållande 10.000-20.000 olika ämnen.

⁵¹ Andersson, Britt-Inger: Materialval till sunda hus - hälsosäkra byggnadsmaterial. Stencil 1991-04-16: Svensk Byggtjänst anger att 1991 finns omkring 45 000 olika byggvaror på den svenska marknaden.

⁵² Ansvarsfrågan i byggandet behandlades också av Bostadsdepartementets arbetsgrupp för frågor som rör s.k. sjuka hus i betänkandet Ds 1990:14

⁵³ I denna slutsats stöder jag mig på Björn Linn som skriver: "Arkitekt yrket har under 19-hundratalet varit utsatt för stora förändringar i uppgifternas art och i arbetsrelationerna. Frågan är om dessa förändringar uppmärksammats i sin principiella innebörd så som de skulle behöva." (Björn Linn: Vad ska morgondagens arkitekt kunna? Stencil från CTH/Arkitekturens teori och historia daterad 24.6.1985 sid 2) "Man måste förstå att arkitektyrket innefattar processer i vilka det inte finns någon automatik som lyfter av ansvaret, utan att det rör sig om att ständigt göra val och vara medveten om vilka kriterier man då väljer." (ibid. sid 11)

hörs röster som utan en förankring i faktamaterial hävdar att om vi hade byggt som man gjorde förr skulle aldrig sjuka-hus-problemet hade uppkommit. Men är det verkligen sant? Nej, det är det inte. Det är de 'bästa' husen som står kvar. Även förr fanns det hus med fukt- och mögelskador och husen var dessutom dragiga. Vi kan inte se framtiden som en idealiserad spegelbild av historien. Arkitekten måste överskrida gränsen mot teknik och arbeta tillsammans med andra i byggprocessen i ett gemensamt system.

... att söka kunskap

Att bygga sunt innebär att få två dynamiska system i fas. Det ena systemet är byggnaden i samspel med klimatet - det systemet påverkar agens som kan förorsaka SBS. Det andra systemet är människan i samspel med omgivningens fysiska och sociala aspekter - det systemet påverkar om agenser ger upphov till SBS. Att bygga sunt innebär att få båda dessa system att fungera väl i samverkan. Det innebär att förstå dynamiken i bägge systemen.

Dynamiken i det tekniska systemet byggnad-klimat bestäms av förändringar som uppstår då byggnadens material utsätts för klimatpåfrestningar och slitage. Dynamiken i systemet människa-miljö är än mer komplicerad eftersom människans anspråk och reaktioner undergår en ständig förändring, delvis påverkad av vad som händer i hennes omgivning.

Kunskap om systemet byggnad -klimat behövs på många punkter som belysts i avhandlingen. Genomgående är att veta hur beslut under hela byggprocessen successivt bestämmer människans fysiska omgivning. Här behövs tvärvetenskaplig forskning mellan arkitekter, tekniker och naturvetare. Forskare som utifrån flera olika perspektiv undersöker hur lokalisering, byggnadsutformning, förvaltning och bruk samverkar till att ständigt förändra byggnadens funktion. Den primära uppgiften är att problematisera frågeställningarna så långt att nya angreppssätt kan struktureras. Vi får inte nöja oss med att bara 'mäta det vi kan mäta'.

Kunskap om systemet människa-miljö kräver ännu bredare tvärvetenskap. Här är det fysiologer och psykologer som kan studera den mänskliga responsen. Naturvetare och tekniker har uppgiften att visa vilka agenser människan kan utsättas för och ställa frågor relevanta för den tekniska utvecklingen. Vi måste besinna att 'som man frågar får man svar'.

Komplexiteten i ambitionen 'att bygga sunt' förklarar varför sjuka-hus-problemet inte löses med en avhandling. Men förhoppningsvis har denna avhandling visat några vägar att göra problemet något mindre. Två helt skilda vägar till en provisorisk lösning har anvisats. Den ena är att söka ny kunskap som är baserad på vetenskapliga grunder och inte på vad man 'tror' är bra. Den andra vägen är att varje person i varje läge måste göra sitt bästa, ta ansvar för sina egna insatser i 'konsten att bygga'.

Bilaga 1

Definitioner

NÅGRA FÖREKOMMANDE DEFINITIONER

Frånluft: Luft som bortförs från rum.

Tilluft: Luft som tillförs ett rum. Tilluft kan vara uteluft, återluft eller överluft.

Återluft: Frånluft som återförs till grupp av rum. Återluft kan vara en blandning av cirkulationsluft och överluft.

Överluft: Luft som överförs från rum till rum ; jmf tilluft.

S-ventilation: Självdragsventilation, ventilation genom termiska krafter; (jmf fläkt-ventilation).

F-ventilation: Fläktventilation där endast frånluftsflödet är fläktstyr.

FT-ventilation: Fläktventilation där både frånlufts- och tilluftsflödena är fläktstyrda. FT-ventilation med värmeväxlare för återvinning av värme ur frånluft kan benämnas FTX-ventilation.

FTX-ventilation: Se FT-ventilation.

oms/h: Luftsättning per timme, mått på luftväxlingsfrekvens, kvoten av luftflöde till eller från ett utrymme och utrymmets volym.

Klimatskal (klimatskärm): Byggsdel, bestående av ett eller flera skikt, som isolerar det inre av en byggnad från omgivningen med med avseende på bl a temperatur och fuktighet (t ex yttertak, ytterväggar och bottenbjälklag).

E1-kvalitet: Europeisk standard som innebär att materialet innehåller högst 0,01 viktsprocent fri formaldehyd.

VOC: Volatile organic compounds (flyktiga organiska ämnen).

TVOC: Totalmängden av flyktiga organiska ämnen. Eftersom man inte kan bedöma enskilda ämnens bidrag till uppkomsten av SBS har en totalbedömning ansetts ge en uppfattning om organiska kemiska ämnen.

Bilaga 2

Referenser

REFERENSBILAGA

Mellan åren 1987 och 1992 har jag kontinuerligt samlat referenser, adekvata för sunda-hus-området för att följa hur diskussionen successivt utvecklats. Det är viktigt att påpeka att det inte finns någon brist på information inom detta område. 1992 hade jag samlat 960 referenser.

Av de 960 är 381 klassificerade som DOKUMENT, vilket här innefattar rapporter eller andra tryckta skrifter. Här ingår vetenskapliga undersökningar och kvalificerade utredningar. Konferensrapporter ingår till ca 8% av det totala antalet.

471 referenser är klassificerade som ARTIKLAR. En del är vetenskapliga tidskriftsartiklar, som ger utdrag från forskningsresultat, men många är andra- eller tredjehandsuppgifter som riktar sig mot en bred publik. Det stora utbudet beror delvis på att sjuka-hus-problemet utgjort en del i en massmedial satsning och att man har tagit uttalanden och undersökningar med lågt vetenskapligt värde för säkra.

På grund av det stora antalet referenser finns i listan enbart dokument representerade. Referenserna är ordnade kronologiskt för att visa utvecklingen av forskningen inom området.

TRÄPANEL DIREKT MOT VINDSKYDD.

Bergström, U
Träförädlingsbyrån, 57 s Stockholm 1979, Dokument

MÅLNINGSFÄRG KRAV PÅ MÅLNINGSFÄRGER PÅFÖRINGSMETODER.

AV 1 Program 3
Meyer, Helge Säberg, Ove
NIFAB, 1:a reviderade upplagan 1979, 38 s, Malmö 1979,
Dokument

FUKTPROBLEM VID YTTERVÄGGAR AV BETONGELEMEN-

Hageby-Smedbyområdet i Norrköping.
Beijer, O
Statens råd för byggnadsforskning Rapport R31:1980 45 s Stockholm 1980, Dokument

TVÅ FÖRSTUDIER AV LUFTKVALITET I BYGGNADER MED DYNAMISK ISOLERING.

Guhl, A Nicander-Bredberg, H
Stockholms universitet Psykologiska inst Paul Pettersson konstruktionsbyrå AB Statens råd för byggnadsforskning.
Anslagsrapport 750117, 23 s Litthv 1, Stockholm 1980, Dokument.

BYGGEFELSREGISTRET.

Debatupläg 6.
Lorentzen, B T
Byggefelregistret. ca 100 s lösblad. Rødovre 1980 Dokument

RADON FRÅN BYGGMATERIAL.

Peterson, F
Kungl Tekniska högskolan inst för uppvärmnings- och ventilationsteknik Tekniska meddelanden 182-190 vol
10(1980) nr 5 s 93-107 Litthv. 1 1980, Dokument

HUMAN ECOLOGY AND SUSCEPTIBILITY TO THE CHEMICAL ENVIRONMENT.

Randolph, Theron G
Thomas books, USA 7:e utgåvan 1980, 148 s.
Dokument

VITTNESMÅL OM BEHANDLAD LUFT.

Stockfelt, Torbjörn
Statens råd för byggnadsforskning T13:1980, 56s, Stockholm , 1980 Dokument

WHY YOUR HOME MAY ENDANGER YOUR HEALTH.

Zamm, Alfred V Gannen, Robert
Simon & Schultzer Inc, New York 218 s 1980,
Dokument

BAUMANGEL, BEHEBUNG UND VORBEUGUNG.

Band 3. Wetterbeanspruchung und Wasserdampfdiffusion.
Baufachverlag Zürich 1981, Dokument

MÖGELLUKTANDE HUS.

Redovisning av skadefall.

Statens provningsanstalt Laboratoriet för byggnadsteknik. Teknisk rapport SP-RAPP 1981:37 81 s Borås 1981, Dokument

HÄLSOFRÅGOR I RELATION TILL INOMHUSLUFTENS KVALITET.

Rapport från en arbetsgrupp inom WHO

Socialstyrelsen Byrå SN 1 30 s Litthv 54 Stockholm 1981, Dokument

RISK ANALYSIS OF MOISTURE DAMAGE TO WINDOWS. APPLICATION OF A METHOD FOR EVALUATION OF DEMANDS.

Andersson, A-C

Studies in building physics, Lund (Tekniska högskolan k Lund LUTVDG/(TVBH-3007)), s 61-80. Litthv 7 1981, Dokument

FUKT

Allmänt.

Becker, Björn Follin, Tom Pettersson, Hans Söndergaard, Staffan

Statens råd för byggforskning T-skrift T28:1981, Stockholm 1981, Dokument

FAKTA OM STRÅLNING.

En översikt.

Rådet för kärnkraftsäkerhet RKS 32 s Stockholm 1982, Dokument

BAUMANGEL, BEHEBUNG UND VORBEUGUNG.

Band 6. Wasserinfiltration im hochbau.

Baufachverlag Zürich 1982, Dokument

UNDVIK VANLIGA BYGGFEL.

Statens råd för byggforskning T33:1982. Ingår även i Bygginfos kampanj "Rätt i bygget. 31 s Litthv flera Stockholm 1982, Dokument

HYGIENPROBLEM I VÅRA BOSTÄDER.

Radon och formaldehyd.

Statens råd för byggforskning T37:1982. Ingår också i Bygginfo kampanj "Rätt i bygget" 2. Utg 49 s Stockholm 1982, Dokument

MÖGELPROBLEM I BYGGNADER.

Seminarium februari 1982.

Statens råd för byggforskning G17:1982 67 s stockholm 1982, Dokument

A STRATEGY FOR REDUCTION OF TOXIC INDOOR EMISSIONS.

Andersen, I Seedorff, L Skov, A

Danish National Institut of Occupational Health Danmark.Environment International vol 8 s 11-16. 1982, Dokument

FUKT-, MÖGEL- OCH RÖTANGREPP I MODERNA SMÅHUS.

En inventering och problemanalys.

Harrysson, C Edquist, B

Träteknikcentrum. Strygrupp trähus Rapport 127 102 s Litthv 67. Stockholm 1982. Dokument

PRODUKTER I SVENSK BYGGNADSÄMNESINDUSATRI- EN INVENTERING OCH EN TOXIKOLOGISK ÖVERSIKT.

Lindell, Birgitta

Undersökningsrapport 1982:22. Arbetskyddsstyrelsen, 229 s, Stockholm 1982. Dokument

AFGSNING FRA BYGGEMATERIALER.

Forekomst og hygieinisk vurdering.

Mølhøve, Lars Andersen, Ib Lindqvist, Gunnar Nielsen, Peter A Nielsen, Ove

SBI-Rapport 137 Statens Byggeforsknings Institut Köpenhamn 1982, Dokument

METODER FÖR MÄTNING AV LUFTFLÖDEN I VENTILATIONSINSTALLATIONER.

NVG, Nordiska ventilationsgruppen

Statens råd för byggforskning T32:1982, 67 s. Stockholm 1982.,

Dokument

FUKT I HUS - SPRICKBILDNING I MÅLNING OCH TAPET, DEL 1 OCH 2.

Sahlstedt, M

Träteknikcentrum Rapport 130, 37 s Skellefteå 1982, Dokument

DO SICK BUILDINGS AFFECT HUMAN PERFORMANCE? SHOULD ONE ASSES THEM?

Berglund, B Berglund, U Engen, T

Stockholms universitet Psykologiska inst Report 609. Statens råd för byggforskning Anslagsrapport 810217 och 810219 13 s Litthv 3 3 s Stockholm 1983. Dokument

MÅLNINGSFÄRG RÅVARORNA OCH DERAS BETYDELSE FÖR FÄRGRNS EGENSKAPER BINDEMEDEL - LÖSNINGSMEDEL. AV 1, Program 4.

Meyer, Helge Säberg, Ove

NIFAB, reviderad upplaga 1983. 41 s, Malmö 1983,

Dokument

"DAGISSJUKAN" - en jämförelse mellan daghem med och utan klimatproblem.

I. Barnens hälsa. II. Byggnadsdata och barnens hälsa.

Olin, Patrick Höjer, Bengt Tomson, Göran Aurelius, Göran Snellman, Karin Roth, Bengt

Landstingets Hälsovård SLL. Två rapporter SLL Grön rapport 101, 1984. Dokument

HÄLSOFARLIGA MATERIAL I BYGGNADER.

Kartläggning av två byggmaterial .

Svedberg, Gunnar Höglund, Anders Ajnefors, Fredrik

Statens råd för byggforskning rapport R54:1984, Litthv flera. Stockholm 1984, Dokument

SKADOR I GOLV PÅ UNDERLAG AV FLYTSPACKLAD BETONG UNDER TIDEN 1977-1983.

Eriksson, Hans Hellstrom, Björn

Statens råd för byggforskning rapport R ?. Stockholm 1984, Dokument

RÄKNA MED LUFTLÄCKNING.

Samspel byggnad - ventilation

Nylund, Per-Olof

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R1:1984. Stockholm 1984. Dokument

MÅLNINGSFÄRG, INTRODUKTION.

AV1, Program 1

Petersen, Jørgen Kjösberg, Gunnar Säberg, Obe

NIFAB, 2:a reviderade upplagan 1984 19 s.Malmö 1984, Dokument

MÅLNINGSFÄRG, SAMMANSÄTTNING-INTRODUKTION FRAMSTÄLLNING

AV1 Program 2

Kjösberg, Gunnar Meyer, Helge Petersen, Jørgen Säberg, Ove

NIFAB, 2:a reviderade upplagan 1984, 24 s. Malmö 1984,

Dokument

MÅLNINGSFÄRG RÅVARORNA OCH DERAS BETYDELSE FÖR FÄRGENS EGENSKAPER PIGMENT -
TILLSATSMEDEL

Meyer, Helge Säberg, Ove

NIFAB, 2:a reviderade upplagan 1984, 36 s Malmö 1984,

Dokument

BYGGFYSIKALISKA ASPEKTER PÅ LÅGLUTANDE TAK.

FSB:s tekniska informationsmöte i Ronneby den 4-6 juni 1984.

Nilsson, S

Takrådet 12 s Stockholm 1984, Dokument

MÖGEL I BJÄLKLAG.

UNDERSÖKNINGSSTUDIER OCH SKADEFALL.

Red av Björn Becker, Marica Möller, Axen, B Hyppel, A Moqvist, S

Statens råd för byggnadsforskning T7:1984 103 s Litthv. 48 Stockholm 1984, Dokument

PLATTA PÅ MARK. TÄNKBARA ÅTGÄRDER VID FUKTSKADOR.

Förstudie.

Nilsson, I

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R11:1984 41 s Litthv 33 Stockholm 1984, Dokument

WOHNGIFTE. Handbuch zur kritischen Auswahl der Materialien für gesundes Bauen und Einrichten. Chemie in

Haus und Wohnung

Rose, Wulf-Dietrich

Oldenburg, ed wandlungen, Västtyskland, 773 s, 1984, Dokument

STRATEGIES FOR PATTERN RECOGNITION OF AIR SAMPLES FROM NORMAL AND SICK BUILDINGS.

Berglund, B Berglund, U Baird, J C Devine, B Nicander-Bergberg, H

Stockholms universitet Psykologiska inst, Statens Miljömedicinska Institut Report 2/1984. Anslagsrapport

810217 och 810219 12s Litthv 18. Stockholm 1984, Dokument

SJUKA BYGGNADER - The sick building syndrome.

En faktadokumentation.

Hammer, Stefan Hillner, Sven Kvant, Gert-Inge

Stadshälsan 1985. Litthv flera. Dokument

ÅTGÄRDER MOT SKADOR I GOLV PÅ FLYTSPACKLAD BETONG.

Essunger, Göran Hellström, Björn

Statens råd för byggforskning rapport R148:1985. Stockholm 1985, Dokument

HÄLSOEFFEKTER AV MÖGELKONTAMINERING I SVENSKA BOSTÄDER.

Holmberg, Kenneth

Statens råd för byggforskning rapport R36:1985, Stockholm 1985, Dokument

FÄRG PÅ TRÄ.

Ytbehandling av utvändigt trä.

Träinformation 68 s Litthv 21, Stockholm 1985, Dokument

GUIDELINES FOR CONTROLLING ASBESTOS-CONTAINING MATERIALS IN BUILDINGS.

Keyes, D L Price, Bp Ohesson, J

Environmental protection agency. Office of toxic substances EPA 560/5-85-024. Ca 110 s Litthv 23 Washington DC 1985, Dokument

MINERALULDSLOFTER I BØRNEHAVER. Den sundhedsmæssige betydning af at anvende mineraluldslofter i institutionsbyggeri.

Rinden, A Bach, E Breum, N O Hugod, C Nielsen, A Schneider, T

Arbetsmiljøfondet. Arbejds miljøfondets forskningsrapporter. Sundhedsstyrelsen. Arbejds miljøinstituttet og Dansk Institut for klinisk epidemiologi har samarbejdet.. 292 s Litthv 44 København 1985, Dokument

FÄRG, LACK, LIM. /Del 1 FOU om informationsbehov. Del 2 Nulägesbeskrivning. Del 3. Branschperspektiv/.

Arbetsarkivskyddsfonden Rapport 1985:1, del 1-3. 42+86+61s /3 vol/ Litthv 19 Stockholm 1985, Dokument

OCCUPANT INTERACTION WITH VENTILATION SYSTEMS. PROCEEDINGS.

7th AIVC conference Held in Stratford-upon-Avon, UK 29 september - 2 okt 1986.

AIVC Document AIC-PROC-7-86. Rubrik: 7th AIVC conference Ca

400 s Litthv flera Bracknell, Berks 1986 Dokument

HAZARDOUS BUILDING MATERIALS

A guide to the selection of alternatives. Ed by S R Curwell and C G March

139 s Litthv flera Spon London 1986 Dokument

KLIMATPROBLEM I BYGGNADER.

Sjuka byggnader, undersöknings- och åtgärds metodik, december 1985.

Nordiska ventilationsgruppen NVG Arbetsarkivskyddsstyrelsen H12 55s Litthv. 31 Solna 1986. Dokument

RADON I BOSTÄDER.

Socialstyrelsen Statens planverk Statens Strålskyddsinstitut 5. uppl 8 s Stockholm 1986, Dokument

BOSTADSANPASSNING FÖR PERSONER MED ALLERGI.

Handikappinstitutet 1986, Dokument

REGERINGENS SKRIVELSE 1987/87:68 OM ÅTGÄRDER MOT ASBEST.

Arbetsmarknadsdepartemeney Skr 1986/87:68. 15s Stockholm 1987. Dokument

HANDLÄGGNING AV ASBSTFRÅGOR I BYGGNADER.

Socialstyrelsen Allmänna råd 1986:4 23 s Stockholm 1986. Dokument

DET VIKTIGA VIRKET. DET RIKTIGA VIRKET. Några råd och anvisningar om hur du tar emot, kontrollerar och hanterar virket på bygget.

Tekniska högskolan Inst för byggnadsteknik Diös östra bygg AB Ca 10 s Uppsala 1986. Dokument

ÉTUDES POUR LA FRANCE DU RISQUE DE MOUILLAGE PAR LA PLUIE DES PAROIS VERTICALES DES CONSTRUCTIONS.

Beguïn, Dominique

CSTB 1986. Dokument

LUFTBURN SVAMPSPORER I NÅGRA INOMHUSMILJÖER.

Blomquist, G Lindberg, B Ström, G

Arbetsrskyddsstyrelsen Forskningsavd Utredningsrapport 1986:13 7 s Litthv 9 Stockholm 1986. Dokument

FORMALDEHYD, (formalin)

Kemifakta no 2, juni 1986. Porträtt av en kemikalie.

Bäckström, J

Kemikontoret 1986. Dokument

FLERBOSTADSHUS MED STYRD SJÄLVDRAGSVENTILATION OCH VÄRMEÅTERVINNING.

Eriksson, Lennart Masinov, Tonny Westholm, Stefan

Statens råd för byggnadsforskning R67:1986, 87 s, Litthv 11, Stockholm 1986, Dokument.

MÖGEL, UPPKOMST, PROBLEM, ÅTGÄRDER.

Seminarierapport i kursen byggnadsmaterials beständighet, februari 1986.

Harderud, L-E

Tekniska högskolan i Lund Avd för husbyggnadsteknik TVBH-7087 52 s Litthv 55 Lund 1986, Dokument

MILJÖVÄNLIG BARNSTUGA.

System och materialval.

Hult, Marie

Statens råd för byggnadsforskning R94:1986. Stockholm 1986. Litthv. flera Dokument

LE COMFORT THERMIQUE MOTIVATION ET COMPORTEMENT DES HABITATIONS.

Momier, Eric
CSTB 1986 Dokument

MÅLNINGAF GASER, DAMPE OG LUGTE FRA BYGGEMATERIALER
Mølhave, Lars Nielsen, Peter A Lundqvist, Gunnar R Andersen, Ib Nielsen, Ove
SBI-rapport165, 1986, 66s, Dokument

MÖGEL I VÅTRUM.

Analys och åtgärdsförslag.
Pehrsson, R Albertsson, A-C Hyppel, A Södergren, D
Statens råd för byggforskning Rapport R51:1986 103 s Litthv 13 Stockholm 1986, Dokument

HELA HUS

Några funderingar kring hygien- och hälsorisker i nya byggnader.
Sjögren, Magnus
Forskningsstiftelsen för samhällsplanering, byggnadsplanering och -projektering Rapport 4.86. 41 s Litthv 27
Göteborg 1986. Dokument

BUILDING BIOLOGY AND CHECKLIST FOR ECOLOGICAL BUILDING MATERIALS.

IBA International buildingexhibition 1987.
Vasella, A
Författaren ca 70 s Litthv 27 Berlin 1986, Dokument

SKADEBLAD /1-25/

Tidningen byggindustrin Ca 50s Litthv flera Stockholm 1987 Dokument

SUNDA OCH SJUKA HUS .Utredning om hälsorisker i inomhusmiljö.

Arbetskyddsstyrelsen, Socialstyrelsen, Statens Planverk
Statens Planverk Rapport 77:1987. Stockholm 1987. Dokument

TOXIC SUBSTANCES AND HUMAN RISK.

Pribiciples of data interpretation.
Ed by Tardiff, Robert G. Rodricks, Joseph V.
Plenum Press New York and London 445 s USA 1987, Dokument

BEHOVSSTYRD VENTILATION.

Styrning av CO₂(koldioxid)- halten i ett storkontor samt utveckling av en prisvärd mätgivare.
Jansson, Ingmar Ahlbeck, Bengt Andersson, Sven
Statens råd för byggforskning rapport R17:1987, 90 s Stockholm 1987, Dokument

VENTILATIONSTEKNISKA LÖSNINGAR I OMBYGGDA FLERBOSTADSHUS, del 2.

Från S- till F-system 4-vånings punkthus i Gävle.
Eriksson, Bengt E
Meddelande M12 1987 Sveriges institut för byggforskning, Gävle. 1987, Dokument

FUKTSKYDD I SMÅHUS.

Hansson, Tore
Statens Planverk, 37 s Stockholm 1987, Dokument

GEINTE SVAMPARNA EN CHANS!

Statens Planverk och Bostadsstyrelsen 35 s Stockholm 1987, Dokument

VILKA FAKTORER FÖRKLARAR BESVÄR I "SJUKA HUS"?

Norbäck, Dan Michel, Ingegerd Yrkesmedicinska avd Akademiska sjukhuset, Uppsala
Svenska Läkaresällskapets Riksstämma 2-4 dec 1987 Program samt sammanfattning Dokument

OVÄNTAT UTFALL AV PROVOKATIONSFÖRSÖK MED AIR-STREAMMASK I ETT "SJUKT HUS".

Lidⁿ, Edvard Bergman, Lars Bergström, Ulla Bengtsson Johansson, Susan Ulander, Arne Yrkesmedicinska
Kliniken Örebro, Industrihälsan Nykööing, Öron-näsa-halskliniken Nyköpings lasarett.
Svenska Läkaresällskapets Riksstämma 2-4 dec 1987. Program samt sammanfattning Dokument

DET SUNDA HUSET.

Rapport från ett nordiskt seminarium, mars 1987.
Red av Nina Dawidowicz, Thomas Lindvall, Jan Sundell
Statens råd för byggnadsforskning G20:1987. 248 s Stockholm 1987. Dokument

SICK BUILDING SYNDROME. An intelligence report.

Vince, I
BC Technical Services CWA Information and Research 60 s London 1987. Dokument

REGERINGENS SKRIVELSE 1987/87:68 OM ÅTGÄRDER MOT ASBEST.

Arbetsmarknadsdepartemeney Skr 1986/87:68. 15s Stockholm 1987. Dokument

ADVANCES IN AIR CONDITIONING.

Chartered Institute of Building Services Engineers

Chartered Institute of Building Services Engineers Conference Heathrow October 1987, 150 s, 697.9(063)
Dokument

POLLUTION FROM AIRBORNE METALS.

Harrison, R
Indoor air quality, acceptable standardss and building design. National Society for Clesn Air Workshop,
Manchester 25-26 March 1987.1-8, 697.94 Dokument

INDOOR AIR QUALITY AND THE SICJ BUILDING SYNDROMES - VIEW FROM THE UNITED STATES.

Woods, J E et al
Advances in air-conditioning. Proceedings chartered Institute of Building Services Engineers Conference
Heathrow October 1987, s 15-25. 697.9 (063). Dokument

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN BUILDINGS.

Ash, Grey

Facilities Management 87, Melbourne, Australien, 19 Oct 1987-20 Oct 1987., Dokument

THE SICK BUILDING SYNDROME: FACT OF FICTION?

Knobel, G E

Facilities Management 87, Melbourne, Australien, 19 Oct 1987-20 Oct 1987.,s 155-161, Dokument

FORSLAG OG PROJEKTGRANSKNING.

Hjort, V

Byggeteknisk Højskole, 22 s Litthv 2, København, 1987, Dokument.

ARBETSMILJÖUNDERSÖKNING.

ett exempel från Umeå universitet.

Byggnadsstyrelsen Tekniska byråns information 98. Ett samarbets

-projekt Byggnadsstyrelsen-Statshälsan Ca 25 s Stockholm 1988 Dokument

MANUAL OF PROFESSIONAL PRACTICE. QUALITY IN THE CONSTRUCTED PROJEKT.

a guideline for owners, designers and constructors. Vol 1.

ASCE Ryggtitel: "Quality in the constructed projekt" 192 s

Litthv flera New York 1988 Dokument

TERMISKT INOMHUSKLIMAT

Allmänna råd från socialstyrelsen 1988:2, 32 s Stockholm 1988, Dokument

HOW DO WE GET HEALTHY BUILDINGS?

Statens råd för byggnadsforskning G18:1988. 39 s Litthv flera. Stockholm 1988, Dokument

FUNKTIONSKONTROLL AV VENTILATIONSINSTALLATIONER.

H23 Arbetarskyddsstyrelsen, 52 s. Solna 1988,Dokument

UPPLEVD LUFTKVALITET Ventilationsbehov "olf och decipol" en revolution inom ventilationstekniken?
Stockholm 25 februari 1988.

konferenspärm, VVS-tekniska föreningen, Stockholm 1988, Dokument

FUKT OCH MÖGEL.

Grunder. Källare. Våtrum. Lukter.

SABO /Häfte 1 pärm/ Litthv flera, Svensk byggtjänst Solna 1988. Dokument

VENTILATION OF THE WORKPLACE.

London (United Kingdom) HMSO 1988 8 s III.
Ser titles: Health and Safety Executive Guidance Notes EH22, Dokument

ENGINEERING SOLUTION TO THE SICK BUILDING SYNDROME: Seminar held on Wednesday 1 June 1988 at IMechE HQ, 1 Birdcage Walk, Westminster, London

London, (United Kingdom) Inst of Mechanical Engineers, 1988, 67 s, ill. Conference: Engineering solution to the sick building syndrome, seminar, London, 1988., Dokument

FUKT OCH MÖGEL.

Allmänt

Sveriges allmännyttiga bostadsföretag SABO Statens råd för byggforskning, häften i pärm, Litthv flera, Stockholm 1988. Dokument

BYGGNADSFYSIK.

FoU 1984-1988.

Statens Provningsanstalt SP-rapport 1988:50, 130 s, Litthv flera, Borås 1988. Dokument

KALLA OCH VARMA KRYPRUM - EN HAMDLEDNING.

Träinformation, Svensk Byggtjänst, 1988. Dokument

GLASHANDBOK 88

Emmaboda Glas 237 s., Emmaboda 1988 Dokument

TOXIC TREATMENTS

Wood preservative hazards at work and in the home

A London hazards centre handbook 206 s, 1988, Dokument

DEN SUNDA BOSTADEN

White arkitekter AB Statens råd för byggnadsforskning. Anslagsrapport 860222. 4 s , 1988. Dokument.

INFORMATION OM FLYTSPACKEL.

Sveriges allmännyttiga Bostadsföretag, SABO 4 s Litthv 4, Stockholm 1988. Dokument

BACS, A CODE OF PRACTICE; THE CONTROL OF LEGIONELLAE BY THE SAFE AND EFFECTIVE OPERATION OF COOLINGSYSTEMS.

Sutton Surrey United Kingdom. British Association for Chemical Specialities, 1988, 37 s, Dokument.

WHY BUILDINGS MAKE YOU SICK; HORIZON; SPIRIT OF THE PROGRAMME TRANSMITTED 24 APRIL AND REPEATED 25 APRIL 1988.

London United Kingdom, Broadcasting Support Services, 32 s, 1988, Dokument.

SUNDA HUS, LITTERATURÖVERSIKT.

Byggdok, 121 s, Stockholm 1988, Dokument.

KVALITETSSÄKRING, LITTERATURÖVERSIKT

Byggdok, Stockholm, 1988, Dokument.

KVALITETSARBETE I BYGGANDET.

En information från SFR-bygg.

Svenska förbundet för kvalitet. Byggsektorn 3 s Stockholm 1988, Dokument.

ERFARINGSKATALOG.

Kvalitets- og funktionskrav ved nybyggeri.

Ilesorganisationen af beboerforeninger i foreningen Socialt Boligbyggeri. 33 s København, 1988, Dokument

BUILDING DEFECTS. A FAILURE TO ACHIVE STANDARDS. *

Dennis Mills associates Ca 150 s Litthv många Maidstone, Kent 1988 Dokument

BUILDING DEFECTS. A FAILURE IN ACHIVE STANDARDS. *

Dennis Mills associates Ca 185 s Litthv många Maidstone , Kent 1988, Dokument

DE SISTE SYKE HUS.

Berge, Bjørn

Universitetforlaget AS 1988, 178 s Litthv 234, Dokument

SANERING AV FUKTSKADOR VID PLATTA PÅ MARK.

Bergström, Ulf Rydkvist, Gert

Byggförlaget, Stockholm 1988, 109 s, Dokument.

THE ART REVIEWS.

Ed by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall

Statens råd för byggnadsforskning och Svensk Byggtjänst Document D19:1988. 210 s. Stockholm 1988, Dokument

PLANNING PHYSICS AND CLIMATE TECHNOLOGY FOR HEALTHY BUILDINGS.

Ed by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall

Statens råd för byggnadsforskning Document D20:1988, 734 s. Stockholm 1988, Dokument

SYSTEMS MATERIALS AND POLICIES OF HEALTHIER INDOOR AIR.

Ed by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall

Statens råd för byggnadsforskning och Svensk Byggtjänst, Document D21:1988. 754 s, Stockholm 1988, Dokument

ABSTRACT GUIDE/GUIDE DES RÉSUMÉS. CIB Conference in Stockholm, Sweden September 5-8, 1988. HEALTHY BUILDINGS '88.

Ed by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Lars-Göran Månsson

Statens råd för byggnadsforskning och Svensk Byggtjänst Document D14:1988, 446 s Stockholm 1988, Dokument

SJUK AV HUSET.

Om överkänslighet och allergi.

Fredholm, K

67 s Brevskolan Stockholm 1988, Dokument

SJUK AV SKOLAN.

Om överkänslighet och allergi.

Fredholm, K

77 s Brevskolan Stockholm 1988, Dokument

SJUK AV DAGIS.

Om överkänslighet och allergi.

Fredholm, K

Allergikutredningen. Riksförbundet mot astma-allergi Sveriges socialförbund 53 s Brevskolan Stockholm 1988, Dokument

BELLEVUEGÅRDENS BIBLIOTEK, MALMÖ.

Kan ett sjukt hus bli friskt?

Grahn-Ahlbom, Ingela

Kungl Tekniska Högskolan Avd för formlära TRITA-FL-4119, 48 s. Stockholm 1988, Dokument

FORMALDEHYDAVFIIVNING FRÅN MÖBLER OCH INREDNING..

En litteraturstudie.

Gustafsson, H W O

Kemikalieinspektionen Rapport 3/1988, 36 s Litthv 5s Solna 1988, Dokument.

ORGANIC SOLVENTS. HEALTH RISKS AND TECHNICAL PREVENTION OF EXPOSURE.

Henriksen,HR Sollie,T Pedersen,LM Arlen-Soeborg,P Moeller,J,O Auken,G Soerensen,F Olsen Stroem,H
Materialnyt (1988) no.1, 175 p refs. figs. diagr. tabs. Dokument

RÖTSKADADE TRÄFASADER I EN KLIMATISKT UTSATT MILJÖ.

En utredning om rötskador i småhusområdet Torpet, Lysekil.

Hjort, Stefan

Avd för Byggnadsmaterial, 38 s bil Litthv 14, Göteborg, 1988. Dokument

FRISKA HUS.

Att bygga och bo sunt.

Holmberg, J-G

K-Konsult Handbok 14 Författaren supplerad 64 s Litthv 3 s. Stockholm 1988, Dokument

DEPLACERANDE VENTILATION

Skistad, H

VVS-tekniska föreningen Stockholm 1988, 39 s. Dokument

ÅTGÄRDER MOT FUKT- OCH MÖGELSKADOR I HUSGRUNDER.

Tobin, I

Statens Provningsanstalt Byggnadsfysik. SP Rapport 1988:55. Statens råd för byggforskning. Anslagsrapport 850944-4, 162 s Borås, 1988, Dokument

INOMHUSKLIMAT.

Valbjørn, Ole, Nielsen, Peter A

Rapport 6, SABOutveckling 1988, 31 s., Det danska originalets titel: Indeklimatet i boligen SBI anvisning 152/1986.. Stockholm 1988, Dokument

RADON I BOSTÄDER.

Markradon. Handbok för undersökning och redovisning av markradonförhållandena.

Åkerblom, G Pettersson, B Rosén, B

Statens råd för byggforskning Rapport R85:1988 147 s Litthv 4s Stockholm 1988, Dokument

MÖGELPÅVÄXT I FRISKA HUS.

Örtengren, E

Statens råd för byggforskning Anslagsrapport 870536, 57 s, Borås, 1988. Dokument

CIB89. QUALITY FOR BUILDING USERS THROUGHOUT THE WORLD

11th international congress, june 19-23 1989 Paris

International council for research studies and documentation

CIB 548+483+524+649 s /4 vol/ Litthv flera Rotterdam 1989 Dokument

ALLERGIFREMKALDENDE STOFFER I BYGGMATERIALER.

"en rapport og vundering"

Nordisk komite for bygningbestemmelse, indeklimaudvalget Byg-

gestyrelsen ved Dansk toksilogi C 22s. Litthv 43 Köph. 1989 Dokument

BUILDING RELATED ILLNESS

course manual

Hawksmere Ltd Ca85s Litthv flera London 1989 Dokument

EFFECTIVE VENTILATION. PROCEEDINGS. VOLUME 2 "9th AIVC conference. held at Novotel hotel, Gent, Belgium 12-15 September 1988.

AIVC document AIC-PROC-9-88-2. Titulrubrik.: 9th AIVC conference 341 s. Litthv flera Coventry 1989. Dokument

ALLERGIKERANPASSADE BOSTÄDER OCH BARNSTUGOR.

Seminarium om byggnadsmaterial

Stockholms fastighetskontor samt Socialförvaltning, 22s + bil flera. Stockholm 1989. Dokument

ALLERGIKERANPASSADE BOSTÄDER OCH BARNSTUGOR.

Planeringsunderlag

Stockholms fastighetskontor Socialförvaltning med stöd av BFR projektnr 880338-6, 41 s, Litthv 54, Stockholm 1989, Dokument

ALLERGIKERANPASSADE BOSTÄDER OCH BARNSTUGOR.

Förslag till utredningsprogram.

Stockholms fastighetskontor Socialförvaltning med stöd av BFR projektnr 880338-5, 29s, bil flera, Stockholm 1989, Dokument

SJUKA HUS-VARFÖR? FRISKA HUS-HUR?

Byggforskningsrådets hearing 22 april 1988.

Byggforskningsrådet G9:1989, 67s, Litthv11, Stockholm 1989. Dokument

FRISKA SJUKHUS.

Kvalitetssäkring i samband med uppförandet av medicinblocket i Örebro.

Örebro läns landsting, 32 s samt bil =6s, Litthv 5 = fototer, Örebro 1989? Dokument

MILJÖVÄNLIG BARNSTUGA I SKARPABY - UTVÄRDERING.

Delrapport 1 för perioden 1 jan 1987 - 9 maj 1988.

Stockholms fastighetskontor Stockholms socialförvaltning med stöd av BFR och Arbetsmiljöfonden.112 s, Stockholm 1989. Dokument

FORSKNING OCH UTVECKLING OM BYGGD MILJÖ

Byggforskningsrådets plan 1990-1993 med Anslagsframställning 1990-1991

Byggforskningsrådets skrift G20:1989, 61 s Stockholm, 1989, Dokument

ATT FÖREBYGGA ALLERGI/ÖVERKÄNSLIGHET

SOU 1989:76, 315 s, Stockholm 1989, Dokument

BESKRIVNINGAR AV ALLERGI

Expertbilaga till allergiutredningens betänkabde.

SOU 1989:77, 157 S, Stockholm 1989, Dokument.

OMFATTNING AV ALLERGI/ÖVERKÄNSLIGHET.

Statistikbilaga till allergiutredningens betänkande.

SOU 1989:78, 311 s, Stockholm 1989, Dokument

STYRD SJÄLVDRAGSVENTILATION

Fläktförstärkt system för varsam ombyggnad och nyproduktion (FSS)
Statens råd för byggforskning G18:1989, 6 s, Stockholm 1989, Dokument.

DEFECTS IN BUILDINGS.

Department of environment. Property services agency PSA 508 s Litthv flera HMSO London 1989, Dokument

INNEKLIMA.

Översikt över FOU-projektet i Norden 1985-1989.

Nordiska forskningsorganers samarbetsgrupp NBS Statens råd för byggnadsforskning. Anslagsrapport 890007, 107 s /Sandvika/ 1989. Dokument

SUNDA HUS UR BYGGENTREPRENÖRENS SYNVINKEL

Healthy Buildings '88 Rapport från CIB-konferensen.

Andersson, K Allan (red)

Byggeforskningsrådet G4:1989 28 s Litthv 7, Stockholm, 1989, Dokument

SUNDA HUS - EN FÖRSTUDIE

Andersson, K Bohman, A Josefsson, B Nejstgaard, S Wiman, C

Riksbyggen konsult AB Statens råd för byggnadsforskning.

Anslagsrapport 880516 Ca 90 s Litthv många Stockholm 1989 Dokument

REGLER FÖR P-MÄRKNING AV SMÅHUS.

Annelong, R Carlsson, T Nilsson, I Waldner, L

Statens provningsanstalt SP rapport 1989:41, 40 s Borås 1989, Dokument

ATT FÖREBYGGA ALLERGI/ÖVERKÄNSLIGHET GENOM FORSKNING

- nuläge - behov

Arvidsson, Olle Eriksson, Börje Lindholm, Nalle Lindvall, Thomas Peter Westerholm

Vetenskap 5 Forskning, Folksam, Allergitutredningen, RmA296 s Litthv 6, Stockholm, 1989, Dokument

KVALITET I BYGGANDET-KVALITETSFELSKOSTNADER

Augustson, Rune Hammarlund, Yngve Jacobsson, Sten Josephson, Per-Erik

CTH Inst för byggnadsekonomi och organisation, report 21, Byggeforskningsrådet, Anslagsrapport '860025-0, 1989. Dokument

KVALITET I BYGGANDET.

Kvalitetsfelkostnader.

Augustsson, K Hammarlund, Y Jacobsson, S Josephson, P-E

Chalmers tekniska högskola. Inst för byggnadsekonomi. Anslagsrapport 860025 97 s Litthv 27 Göteborg 1989, Dokument.

KVALITETSCIRKLAR I TEORI OCH PRAKTIK

Barra, R

Orig:s titel: Putting quality circles to work 235s Studentlitteratur
Lund 1989 Dokument

BYGGFELSSSTUDIER INOM SVR.
slutrapport från en arbetsgrupp.
Bergström, S G
SVR Äldrerådet Ca 70 s Litthv flera Stockholm 1989 Dokument

SUNDA HUS UR BYGGHERRENS/FÖRVALTARENS SYNVINKEL.
Healthy Buildings '88 Rapport från CIB-konferensen.
Birger Wärn (red).
Byggeforskningsrådet G7:1989 20 s Litthv 7 Stockholm, 1989, Dokument.

ATT ANVÄNDA KVALITETSSYSTEM INOM BYGGSEKTORN.
Vägvisning för beställare och arkitekter. Anvisning till SS ISO 9000 serien.
Cassel, Per Wätte, Sraffan
SPA, Sveriges Praktiserande Arkitekter, 139 s, Litthv 3 s, 1989. Dokument

TRÄVARA - FURU TILL SNICKERIER
Classon, K Boutelje, J Henningsson, B Lundström, H
Thörnqvist, T
Byggnadstyrelsen rapport 158:1. 40 s Stockholm 1989 Dokument

HOUSING AND HEALTH
Cluzel, D
Paris :Plan Construction. 1989, 220p Dokument

FINAL REPORT ON IEA WORKSHOP ON AIR QUALITY, HEATING AND COOLING OF BUILDINGS. Goutenburg,
September 12-14, 1988.
Ed Andersson, Jonny V
International energy agency. Working party on end-use technologies IEA/EUWP Organisation and development
OECD, BFR Dokument D17:1989, 96 s 1989, Dokument.

UNIKA RESULTAT FRÅM SEX ENERGISNÅLA HUS
Stockholmsprojektets flerboatadshus: Bygg- och installationsteknik, drift, komfort, ekonomi.
Ed Elin Nömnik
Byggeforskningsrådet, KTH, Stockholms stad, T14:1989, 52 s, Litthv 46, 1989. Dokument

ATT UPPLEVA INNEKLIMAT.
Engvall, Karin
USK Utredningsrapport Nr 1989:9, 62s Litthv flera, Dokument

GER SKÖTSELPLANER BRA SKÖTSEL? Om skötselplanens inverkan på kvalitet och ekonomi i skötseln av
bostadsområdets utemiljöer.
Florgård, C
Sveriges lantbruksuniversitet Stad och land 74. Hänför sig till forskningsanslag 850353. Ca 100 s Litthv 2s
Alnarp, 1989, Dokument.

SUNDA HUS UR BYGGMATERIALTILLVERKARENS SYNVINKEL.
Healthy Buildings '88 Rapport från CIB-konferensen-Gab
Gabrielson, Inger & Samuelsson, Sture (red)
Byggeforskningsrådet G6:1989 24 Litthv 7, Stockholm, 1989, Dokument

BUILDING PATHOLOGY 89.25-27 September 1989 iTrinity College, Oxford.

BUILDING PATHOLOGY 89, 23-25 september 1989, Trinity College, Oxford

Grahn Ahlbom, Ingela Weiss Lindencrona, Hanne

Hänför sig till forskningdanslag 890700-2 från Statens råd för byggnadsforskning. Tekniska högskolan i Stockholm
Arkitektur, Formlära TRITA_FL_4131, ISSN -282-6194, 17 s 1989, Dokument

SUNDA BOSTÄDER I DANMARK.

STUDIEBESÖK I DANMARK 7-8 DECEMBER 1987.

Grahn-Ahlbom, Ingela

Kungl Tekniska högskolan . Avd för formlära TRITA-FL-4117. 17 s 2:a utg. Statens råd för byggnadsforskning
Anslagsrapport 871167, 17 s Stockholm 1989, Dokument

ENERGISNÅLA SUNDA HUS

Stockholmsprojektet - nyckel till 2000-talets flerbostadshus

Grönkvist, Göran

Byggnadsforskningsrådet, KTH, Stockholms stad, 16 s, Stockholm, 1989, Dokument

RAPPORT BETRÄFFANDE MILJÖN I SALA HAGE, UPPSALA

Hellström, B

Hepa byggkonsulter AB Statens råd för byggnadsforskning.

Anslagsrapport 880853 5 s Vällingby 1989. Dokument

QUALITY ASSURANCE IN BUILDING.

An interim report on the work of CIB working commission W88 - quality assurance.

Hosker, H Murta, K Fletcjer, K Taylor, M Davison, G Grover, R Thunberg, U Essenger, G

International council for building research, studies and documentation CIB Publication 109. Ca 100 s Litthv flera
Rotterdam, 1989, Dokument

ALLERGIKERANPASSADE BOSTÄDER - I STOCKHOLM.

Hult, Marie

Stockholms fastighetskontor 39 s + bil Litthv 43, Stockholm, 1989 Dokument

FUNKTIONSKVALITETER I BOSTADSOMRÅDEN.

Högberg, B Öberg, Y

Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag SABO Statens råd för byggnadsforskning. Anslagsrapport 860946 107 s
Stockholm 1989, Dokument

OPERATIONEN LYCKADES: SJUKA HUS BLEV SUNDA HUS. Sammanfattning av Resultat från FOU-projektet

"nya saneringsmetoder för mögelskadade syllar.

Höglund, I Hyppel, A Frank, L

Tekniska högskolan Inst för byggnadsteknik JM byggnads och fastighets AB Statens råd för
byggnadsforskning. Anslagsrapport 850541 18 s, 1989, Dokument

KVALITETSSTYRNING.

Försök med arbetsplatsanpassade kontrollplaner.

Jackson, L

Diös bygg AB Svenska byggbranschens utvecklingsfond 42 s Uppsala 1989. Dokument

PROTOTYPE EXPERT SYSTEM TO EVALUATE RISK FACTORS FROM HAZARDOUS SUBSTANCES.
Kamal, Mustafa, A
Seventeenth Annu ACM Comput Sci Conf Publ by ACM, New York, NY, USA s 429, 1989, Dokument.

ATT LEVA MED FÄRG OCH LACK.
Dina frågor om färg och miljö inom den träbearbetande industrin. 1989.
Lindberg, Bengty
Beckers-Acroma, 1989, 95 s. Dokument

EN UTVÄRDERING OCH JÄMFÖRELSE AV TRE OLIKA KVALITETSTYRNINGSYSTEM
Lindgren, P
Tekniska högskolan i Luleå. Avd för anläggningsproduktionsteknik
Examensarbete 1989:170E. 15s Litthv 7 Luleå 1989 Dokument

FÅR BARN ASMATISKA ANDNINGSBESVÄR AV VISTELSE PÅ DAGHEM ?
Lindvall, Gunnar Lörinc, Ester
Prekliniska fördjupningsstudier, Läkarlinjen Lunds universitet, Malmö HT 1989, 22 s, Litthv 22, 1989,
Dokument.

NATURFÄRGER.
ANALYS AV BEGREPP, INNEHÅLL OCH EGENSKAPER.
Myrsten, Karl
Statens råd för byggforskning, Rapport R83:1989, 69 s, Litthv 24, Stockholm, 1989, Dokument

INOMHUSKLIMAT PÅ SJUKHEM OCH SAMBAND MED SBS (SICK-BUILDING-SYNDROME) en undersökning
inom Ystads sjukvårdsdistrikt.
Nordström, K
Ystads personalhälsöovårdscentral AB Ca 85 s Litthv 38 Ystad
1989. Dokument

LÆRKEBO
Forsøgsbyggeri for allergikere
Olsen, Søren
BUR byggeriets Udviklingsråd København, november 1989, rapport, 32s + appendix 132s, + appendix 2, 8 s,
1989, Dokument.

THE NATURAL HOUSE BOOK.
Pearson, D
287 s Litthv 2 s Conran Octopus London 1989 Dokument

SUNDA HUS UR VVS-TEKNIKERNS SYNVINKEL.
Healthy Buildings '88 Rapport från CIB-konferensen
Rengholt, Ulf (red)
Byggeforskningsrådet G5:1989, 39 s, Litthv 7, Stockholm, 1989, Dokument

CRITERIA FOR SELECTING A HEALTHY HOUSE
Robertson, Heather J
Tekniska högskolan Arkitektursektionen, Stockholm 14 s, Litthv. 12, 1989, Dokument

MY HOME IS MY CASTLE- Psychological Perspectives on "Sick Buildings".

Ryd, Harriet

KTH, Arkitektur, Formlära, 11 s 1989. Dokument

FRISKA SJUKHUS.

Kvalitetssäkring i samband med uppförande av medicinblocket i Örebro

Swe

Byggnadsförvaltningen Örebro läns landsting, 32 s + bil, Litthv 5 (fotnoter), 1989?, Dokument

SUNDA HUS UR ARKITEKTENS SYNVINKEL.

Healthy buildings '88. Rapport från CIB-konferensen.

Weiss Lindencrona, Hanne (red)

Byggnadsnämnden G3:1989, 39 s Litthv 7, Stockholm, 1989. Dokument

1 000 TIPS ZUM GESUNDEN WOHNEN

Wulf-Dietrich, Rose

Knarm Västyskland, 1989 Dokument

FORMALDEHYDE CONTENTS IN SWEDISH CHIPBOARDS.

A comparison between different laboratories.

Åström, R Jonsson, H

Statens provningsanstalt, Byggnadsteknik SP REPORT 1989:25, Ca 25 s Borås 1989, Dokument.

HUS OCH HÄLSA

inneklimat och energihushållning

Johnson, BG Kronvall, J Lindvall, T Wallin, A

Weiss Lindenkrona, H

Statens råd för byggforskning T4:1990. 177s Litthv flera

Stockholm 1990 Dokument

ARKITEKTEN I BYGGSKEDET

intervjuer och objektstudier

Forssten, A Hjort, B

ARKUS småskrift 8 Hämför sig till forskningsanslag 890363

79 s Byggeförlaget Stockholm 1990 Dokument

INTERNATIONAL CIB W67 SYMPOSIUM ON ENERGY, MOISTURE AND CLIMATE IN BUILDINGS. /VOL 1-3/ 3-6 September 1990 Rotterdam Netherland

CIB publikation 121. /lösblad i pärm / 3 vol/ Litthv flera

Rotterdam 1990 Dokument

INNEKLIMAT I SKOLOR

inledande mätningar, enkäter och laboratorieförsök.

Olsson, S

Statens råd för byggnadsforskning Anslagsrapport 890046 Ca 60s

Litthv 10 Växjö 1990. Dokument

HVID TÖMMERSVAMP

Koch, AP

Byggeteknisk Erfaringsformidling. Byg-Erfa Erfaringsblad
90 10 19. 2 s Litthv 8 København 1990 Dokument

QUALITY MANAGEMENT IN CONSTRUCTION. interpretations of BS 5750 (1987)

- "quality systems" for the construction industry

Oliver, G B M

CIRIA Special publication 74. 39 s Litthv 4 London 1990 Dokument

REGLER FÖR P-MÄRKNING AV PREFABRICERADE VOLYMELEMENT.

Anneling, R Carlsson, T Nilsson, T Waldner, L

Statens Provningsanstalt (SP. Byggnadsteknik, energiteknik. SP RAPPORT 1990:13 , 38s, Borås, 1991.
Dokument.

AVGASNING FRA VANDFORTYNBARE MALINGER.

Clausen., Per A Nielsen, Peter A Wolkoff, Peder

SBI-rapport 207, 1990, 96s, 1990 Dokument

THE PROCEEDINGS OF THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUILDING PATHOLOGY. 25-27 SEPTEMBER 1989, TRINITY COLLEGE, OXFORD.

Ed Bahns, Tina

Hutton+Rostron Environmental Investigations Ltd 219 s, England, 1990 Dokument

MILJÖKONSEKVENSER AV NY ENERGITEKNIK.

Solvärme- Värmelager Värmepumpar

Svensson, Torbjörn

Statens råd för byggnadsforskning T21:199082s, Litthv 5sn Stockholm, 1990, Dokument

FRISK LUFT PÅ JOBBET.

Åtgärfer mot sjuka hus.

Sandqvist, Lars-Åke Breidensjö, Monica

TCO 1990, 56s Litthv 2s, Stockholm 1990, Dokument

FUKT OCH MÖGEL I FLERBOSTADSHUS

Etapp 1, Inventering av skador och kunskapsläge

Karpe, Jan

Statens råd för byggnadsforskning R78:1990, 27s, Stockholm 1990, Dokument

TRÄ OCH KVALITET

Thörnqvist, Thomas

Statens råd för byggnadsforskning R77:1990, 88s, Stockholm 1990, Dokument

TRÄRÄVARA - YTBEHANDLING

Pågående forskning

Öqvist, Hans , Nilsson, Erik

Statens råd för byggnadsforskning R65:1990. flera delrapporter, Litthv flera, Stockholm 1990, Dokument

MATERIALADMINISTRATION I SVENSKT BYGGANDE

Hultman, Claes, Hjelte, Kenth

Statens råd för byggnadsforskning R75:1990 127s, litthv 2s, Stockholm 1990, Dokument

KEMISKA EMISSIONER FRÅN BYGGNADSMATERIAL.

-beskrivning av skadefall, mätteknik och åtgärder.

Gustafsson, Hans

Statens provningsanstalt SP Rapport 1990:25.65s, Litthv 122, Kemisk analys Borås, 1990, Dokument

SUNDA HUS

Lägesanalys för FoU

Grahn Ahlbom, Ingela

SBUF KTH 100 s, upplaga 2 1990, Stockholm Dokument

SUNDA HUS, NCC - Markanvisningstävlingen, Majrovägen. Gubbängen

BODBETJÄNTEN 2

Grahn Ahlbom, Ingela

Författarens 1990, 15s Dokument

THE PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUILDING PATHOLOGY.

24-26SEPTEMBER 1990, MAGDALENE COLLEGE, CAMBRIDGE.

Ed Bahns, Tina

Hutton+Rostron Environmental Investigations Ltd 216 s, England, 1990, Dokument

EN METOD ATT SKAPA BYGGKVALITET.

Eriksson, R

VIAK Byggläddning AB Statens byggforskningsråd (BFR), Anslagsrapport 880376, 46s 1990. Dokument

OM SUNNE HUS OG MILJÖRIKTIGE BOLIGOMRÅDER.

Särtryck av artikler fra BO.

Ssølie, M Svendsen, S Aasen, L Nilsson, J

Norske Boligbyggelags Landsforbund Småskriftserien nr 5-1990 46 s Oslo 1990, Dokument.

HÅNDBOK FOR INNEMILØ.

Fatheim, G

Rådgivande Ingeniørers Forening. Lösblad 324 s Oslo 1990. Dokument

THE CONSTRUCTION PROJECS DIRECTIVE OF EUROPEAN COMMUNITIES. DRAFT INTERPRETATIVE DOCUMENT. HYGIENE, HEALTH AND THE ENVIRONMENT *

ed by R K Stephen and Woolliscraft

Building Research establishment BRE Report BR 180, 63 s Garston, Watford 1990, Dokument

INOMHUSMILJÖN I DALEN.

Tekniska mätningar i 90 lägenheter i Enskedalen, Stockholm.

Bornehag, C-G

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R48:1991 54s Litthv 2 s. Stockholm 1990, Dokument

MESOSKALIG SPRIDNINGSMODELL

-Modellanpassning till Skåneregionen

Persosn, Christer Robertson, Lennart Häggkvist, Kenneth Mueller, Lars

SMHI Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Norrköping 45s 2 Bil. Norrköping 1990. Dokument

BYGGNADERS INOMHUSMILJÖ M M

Betänkande av arbetsgruppen för frågor som rör s k sjuka hus.

Bostadsdepartementet Ds 1990:14, 144 s samt flera bilagor, Allmänna förlaget Stockholm ,1990, Dokument

FRISK LUFT PÅ JOBBET. ÅTGÄRDER NOT SJUKA HUS.

TCO, Stockholm 1990, 55 s Dokument

SÄKRA VÅTRUM Råd och anvisningar. (Rev upplaga)

GVK, Golvbranschens Våtrumskontroll, Stockholm 1990, 11 s Dokument

FUKT OCH MÖGEL I FLERBOSTADSHU. ETAPP 1.

inventering av skador och kunskapsläge.

Karpe, J

SABO Statens råd för byggnadsforskning. Anslagsrapport 860669

Ca 65s Stockholm 1990. Dokument

STENMATERIAL

provberedning

FAS metodutskottet Metod MBB 7-90

Vägverket VV Metod 20-90 6s Stockholm 1990 Dokument

BLY

Arbetskyddstyrelsens författningsamling AFS 1990:3.

Träder i kraft den 1 juli 1990. 3 s Solna 1990. Dokument

MÖGELSANERING AV BROSTRÖMSGÅRDEN I GÖTEBORG

mätteknisk uppföljning av betongplattans uttorkning.

Ungethuem,E

Sjukvårdsförvaltningen i Göteborg. Anslagsrapport 850744.

Årtalet supplerat Ca 45s Litthv flera Göteborg 1990 Dokument

SUNDA FLERBOSTADSHUS

Andersson,K Bohman,A Josefsson,B Nejstgaard,S

Wiman,C

Statens råd för byggforskning Rapport R43:1990 Hänför sig till

forskningsanslag 880516 Ca 90 s Litthv 40 Stockholm 1990 Dokument

BYGGNADERS INOMHUSMILJÖ M.M

betänkande av arbetsgruppen för frågor som rör s.k sjuka hus.

Ds 1990:14. Bostadsdepartementet Ca 235 s Litthv flera allmänna

förlaget Stockholm 1990 Dokument

QUALITY ASSURANCE IN CONSTRUCTION.

conference held in London 14 February 1989.

Institution of civil engineers 92 s Telford London 1990 Dokument

DEMAND CONTROLLED VENTILATING SYSTEM. STATE OF THE ART REVIEW.

energy conservation in building and community systems programme 18/2-1990

Willigert Raatschen

Statens råd för byggnadsforskning Document D9:1990 124 s

Lithv flera Stockholm 1990. Dokument

KVALITETSSTYRNING I BYGGANDET.

Kv Trädskolan, Stockholm.

Berndtsson, L

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R32:1990. Hänför sig

till forskningsanslag 870416 101 s Lithv 9 Stockholm 1990. Dokument

ENERGIARKITÉKTUREN

I Moltke

Dansk Teknologisk Institut. Energiteknologi. 58 s.

Lithv 42 Tåstrup 1990 Dokument

SICK BUILDING SYNDROME

Causes, effects and control

London hazard centre 94 s Lithv 2s London 1990 Dokument

UPPFÖLJNING AV ÅTGÄRDER I MÖGELSKADADE HUS

Axen, B

BARAB AB Statens råd för byggnadsforskning anslagsrapport

860678 Ca 90s Stockholm 1990 Dokument

BUILDINGS AND HEALTH. THE ROSEHAUGH GUIDE.

To the design, construction, use and management of buildings.

Curwell, S March, C Venables, R Shillito, D Tyler, M Rees, J

Bradley, A Robertson, A Addison, J Dodgeson, J m.fl....

522 s Lithv flera RIBA London 1990 Dokument

SJUKA HUS BLIR FRISKA ?

Statens råd för byggnadsforskning. Anslagsrapport 900149

29s Stockholm 1990 Dokument

SYNTEKISKA OORGANISKA FIBERER

Arbetskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1990:9

träder ikraft den 1 januari 1991 22s Lithv 3 s Solna 1990 Dokument

FUKT OCH MÖGEL I FLERBOSTADSHUS

Inventering av skador och kunskapsläge Etapp 1

Karpe, J

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R78:1990

Hänför sig till forskningsanslag 860669 27s Stockholm 1990 Dokument

QA-KVALITETSSÄKRING I BYGGPROCESSEN

QA-blad arkitektsarbete/byggnadsteknik

Kjessel, B Axelsson, P Forsberg, R Hull, A

Statens råd för byggforskning Rapport R82:1990

Hänförsig till forskningsanslag 870769 88s Stockholm 1990 Dokument

MALL FÖR BYGGHERRENS KVALITETSKONTROLL AV INSTALLATIONSPROJEKTERING

OCH INSTALLATIONSARBETE förstudie

Höjerdal, P Jönsson, A Lindgren, S

EVR och Wahlings installationsutveckling AB Statens råd för bygg-

forskning. Anslagsrapport 890037 Ca 30s Litthv 7 Danderyd 1990 Dokument

BYGGRÄTT - VATTENTÄTT

Viktiga råd hur man undviker vattenskador.

FSAB Försäkringsbranschens service aktiebolag, 32s, Stockholm 1990, 2:a upplagan Dokument

FLÄKTFÖRSTÄRKT OCH STYRD SJÄLVDRAGSVENTILATION.

En förstudie.

Hecktor, Bengt-Olof

Statens råd för byggnadsforskning BFR Rapport R7:1990 52s Litthv 9, Stockholm 1990, Dokument

UTVÄRDERING AV VETENSKAPLIGA ARTIKLAR PRESENTERADE VID KONFERENSEN "HEALTHY BUILDINGS' 88"

Rödahl, Eysteine Nyquist, Ola

Byggnadsforskningsrådets vetenskapliga nämnd (BVN), BVN Skriftserie:1990:2 7s Stockholm 1990, Dokument

KLASSINDELADE INNEKLIMATSYSTEM -Riktlinjer och specifikationer

Riktlinjeserien R1 Svenska inneklimatinstitutet 63s, Stockholm 1990, Dokument

PLUSHUSET, Systemhandlingar

Diös Bygg AB 107s + bil , 1990, Dokument

SYNTETISKA OORGANISKA FIBRER

Arbetskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1990:9

träder ikraft den 1 januari 1991 22s Litthv 3 s Solna 1990 Dokument

PLUSHUSET - sundare, säkrare, billigare, tryggare.

Siab Bygg 22s, Borlänge 1991 Dokument

VATTENSKADESÄKRA HUS PÅ BO 87. Flerbostadshus på Sandhöjd.

Andersson, Johnny Kling, Rolf

Statens råd för byggnadsforskning Rapport R21:1991, 26s, planer, Stockholm 1991. Dokument

INOMHUSKLIMATET I 3 000 SVENSKA BOSTADSHUS. Preliminära resultat från en enkätundersökning
ELIB-rapport nr 3
Andersson, Kjell Fagerlund, Inger Larsson, BarbroHögberg, Hans Norlén, Urban
TN:26Statens Institut för Byggnadsforskning (SIB), Yrkesmedicinska kliniken Regionsjukhuset Örebro59s
Litthv 21, Gävle 1991, Dokument.

REGLER FÖR P-MÄRKNING AV PREFABRICERADE VOLYMELEMENT.
Anneling, R Carlsson, T Nilsson, T Waldner, L
Statens Provningsanstalt (SP, Byggnadsteknik, energiteknik. SP RAPPORT 1990:13 , 38s, Borås, 1991.
Dokument.

INDOOR AIR QUALITY FOR PEOPLE AND PLANTS.
Baird, John Berglund, Birgitta Jackson, William T
Statens råd för byggnadsforskning Document D1:1991 190s Litthv 5s, Stockholm 1991. Dokument

GOLVSANERING I "SJUKA HUS".EN STUDIE AV INKÖSPROCESSEN.
Bjelvenstedt, C Ottosson, D
Stockholms universitet Ekonomilinjén. Ca 85s Litthv 2s, Stockholm 1991, Dokument

CONCLOUSIONS AND RECOMMENDATIONS FOR HEALTHIER BUILDINGS. /Conclusions et recommandations
pour des constructions plus saines.. Volume 4
Ed Berglund, Birgitta Lindvall, Thomas
Statens råd för byggnadsforskning Document D15:1991, 159s, Stockholm 1991. Dokument

SPECIAL ISSUE HEALTHY BUILDINGS - ENVIRONMENT INTERNATIONAL. A journal of science, technology,
Health, Monitring and Policy-
Ed Berglund, Birgitta Lindvall, Thomas
Environment International Vol 17 Nr 4 1991, 391s, Pergamon Press USA, 1991. Dokument.

FUKT I BYGGNADER OCH MATERIAL.
Forskning 1987-1990
Fuktgruppen vid LTH
Statens råd för byggnadsforskning Rapport R7:1991, 89s, Litthv 4s, Stockholm 1991, Dokument

MILJÖVÄNLIG, ALLERGIANPASSAD BARNSTUGA I UMEÅ. BYGGSKEDET.
Hult, M Jonsson, J Å
Statens råd för byggnadsforskning Rapport R35:199174s, Stockholm 1991. Dokument

DE STATISTISKA URVALEN I 1990 ÅRS ENERGI- OCH INNEKLIMATUNDERSÖKNING, ELIB-rapport nr 1
Högberg, Hans Norlén, Urban
TN:24Statens Institut för Byggnadsforskning (SIB) 88 s Gävle 1991, Dokument.

INDOOR AIR QUALITY FOR PEOPLE AND PLANTS.
John C Baird Birgitta Berglund William T Jackson
m fl
Statens råd för byggnadsforskning Document D1:1991 190 s
Litthv flera Stockholm 1991 Dokument

BUILDING TECHNOLOGY AND AIR FLOW CONTROL IN HOUSING.

Levin, Per

Statens råd för byggnadsforskning Document D16:1991, 133s, Litthv 7s, Stockholm 1991. Dokument

ON BUILDING-RELATED CAUSES OF THE SICK BUILDING SYNDROME.

Lundin, Lena

Almqvist & Wksell International 314s. Litthv s225-s277, Stockholm 1991, Dokument

DEFECTS AND DETERIORATION IN BUILDINGS.

Richardson, B A

190s Litthv 1s Spon London 1991 Dokument

MATERIALVAL TILL SUNDA HUS - HÄLSOSÅKRA BYGGNADSMATERIAL.

Samuelsson, Sture Projektledare

Andersson, Britt-Inger

Statens råd för byggnadsforskning Anslagsrapport 900178-2, 45s Litthv flera sidor., Stockholm 1991, Dokument



R19:1993
ISBN 91-540-5538-5
Bygghälsö AB, Stockholm

Art.nr: 6813019
Abonnemangsgrupp
Y. Byggnadsfunktioner

Distribution:
Svensk Bygghälsa
171 88 Solna

Cirka pris: 87 kr inkl moms