

MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD

BARNSTUGA I UMEÅ

Planeringsskedet

Marie Hult

Jan-Åke Jonson

Med syftet att bygga en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå har en projektgrupp med bred kompetens utarbetat ett planeringsunderlag. Metodiken har varit att försöka minimera så många kända faktorer som möjligt som kan utlösa allergi och överkänslighet hos barn. Rapporten redovisar dels de specifika förutsättningarna för Umeå-barnstugan, dels ett generellt planeringsunderlag för hur barnstugor kan utformas för att vara allergikeranpassade och ge god miljö för alla. Definition av målgrupper, krav på inomhusklimat och vägledning för lokalisering, konstruktion, system- och materialval redovisas, liksom insatser som kan underlätta upphandling och byggkontroll.

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.

R113:1989

ISBN 91-540-5140-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1989

FÖRORD

SAMMANFATTNING	5
<u>MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA I UMEÅ</u>	9
BAKGRUND	9
SYFTE	10
GENOMFÖRANDE AV PROJEKTET	11
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PLANLÖSNING	12
LOKALA KLIMATFÖRUTSÄTTNINGAR	13
PLANERADE EXPERIMENTMÖJLIGHETER	14
REKOMMENDATIONER FRÅN BARNKLINIKEN VID UMEÅ REGIONSJUKHUS FÖR INTAGNING AV BARN, ANSTÄLL- NING AV PERSONAL OCH UPPFÖLJNING	14
<u>MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA - GENERELLT PLANERINGSUNDERLAG</u>	5
1 DEFINITION AV MÅLGRUPPER	17
1.1 Introduktion	17
1.2 Synpunkter på miljön	17
1.3 Sjuka-hus-sjukan	19
1.4 Målgrupper	19
1.5 Allergen och irritanter	19
2 LOKALISERING/UTEMILJÖ	21
3 INOMHUSKLIMAT	23
3.1 Termiskt klimat	23
3.1.1 Temperaturförhållanden	23
3.1.2 Relativ luftfuktighet	23
3.2 Hygieniskt klimat	25
3.3 Akustiskt klimat	27
3.4 Ljusförhållanden	28
4 VÄGLEDNING FÖR KONSTRUKTION, SYSTEM- OCH MATERIALVAL, INREDNING	29
4.1 Stomme, väggar, tak mm	29
4.2 Grund	30
4.3 Uppvärmning	32
4.3.1 Temperaturutjämning	32
4.3.2 Typ av värmesystem	33

4.4	Ventilation	34
4.4.1	Olika ventilationssystem	36
4.5	Materialval	38
4.5.1	Färg, lim och spackel	39
4.5.2	Väggmaterial	41
4.5.3	Golvmaterial	42
4.5.4	Takmaterial	43
4.5.5	Skåpsnickerier	43
4.5.6	Isolering och ljudmuffar i ventilationskanaler	44
4.6	Detaljutförning och inredning	44
5	UPPFÖLJNING	46
	REFERENSER	48
	BILAGOR	51

FÖRORD

På initiativ av Byggforskningsrådet påbörjades i slutet av 1987 planeringen av en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå. Stugan ingick i kommunens ordinarie utbyggnad av barnomsorgen.

Avsikten är att barnstugan skall vara färdig till den omsorgsmässa som genomförs av NOLIA hösten 1990. Till uppförandet av barnstugan är kopplat ett uppföljnings- och utvärderingsprojekt.

Första etappen i projektet har omfattat framtagning av planeringsunderlag. Med detta som grund har sedan projekteringen påbörjats. Etapp två kommer att omfatta uppföljningen under bygg- och bruksskederna.

Kunskapsunderlaget för planering av en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga - eller allergikeranpassad miljö - var knappt och saknades till stora delar när projektet påbörjades. Det har därför varit naturligt att som utgångspunkt för arbetet med barnstugan i Umeå skapa ett generellt planeringsunderlag - en kravspecifikation - för en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga.

Arbetet har skett i en stor projektgrupp med bred kompetens (BILAGA 2). Utredningsarbetet har utförts av Marie Hult, Stockholms Fastighetskontor och projektledare har varit Jan-Åke Jonson, Norrlands Byggtjänst.

Umeå i juni 1989.

SAMMANFATTNING

Med syftet att skapa och bygga en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå har en projektgrupp med bred kompetens skapat ett planeringsunderlag för en sådan barnstuga. Avsikten har varit att försöka eliminera så många som möjligt av kända allergikapande faktorer och skapa en för alla god miljö. Som utgångspunkt för arbetet har projektgruppen använt den kravspecifikation och den kunskap som skapades i ett projekt med en miljövänlig barnstuga i Skarpnäcksområdet i Stockholm. Planeringsunderlaget har legat till grund för projekteringen av barnstugan, som kommer att uppföras vintern 1989-90. Uppföljning och utvärdering kommer att ske under bygg- och bruksskedena.

Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå

Stugan skall byggas på parkmark i ett äldre bostadsområde (Västra Hagaparken) i Umeå. I förutsättningarna ingick att barnstugan skulle ha fyra avdelningar, varav två skulle anpassas till allergiska barn. Slutgiltigt innehåller stugan endast två avdelningar, båda för allergiska barn.

Målsättningen för planlösning och teknisk utformning var att byggnaden skulle utformas på ett enhetligt sätt, så att de byggnadstekniska lösningarna, uppvärmning, ventilation, byggnadsmaterial etc samverkade till ett bra inomhusklimat som verkade hälsosäkert och allergiförebyggande.

De lokala klimatförutsättningarna kännetecknas dels av stor pollenmängd i maj-juni (Umeå - "Björkarnas stad"), dels av en lång vintersäsong med delvis sträng kyla - låg luftfuktighet, mycket inomhusvistelse.

Barnkliniken vid Umeå regionsjukhus rekommenderar att endast barn med svåra allergiska problem och då i första hand med luftvägsallergi bör tilldelas plats vid barnstugan. Barnen kommer att erbjudas sjukvård via barnkliniken som en del av utvärderingen. Personal vid daghemmet får förbinda sig att inte röka i lokalerna och att inte ta med sig hår och epitel från husdjur hemifrån. Personal med besvär av allergier bör inte speciellt placeras vid denna barnstuga.

Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga - generellt planeringsunderlag

Ett generellt planeringsunderlag, som är avsett att ge vägledning vid projektering och byggande av en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga, har tagits fram.

Med allergikeranpassad avses att byggnaden skall ge allergiker och överkänsliga personer en lämplig miljö. En målsättning på sikt måste vara att alla byggnader skall utföras så att de är allergiförebyggande.

Det finns idag stora kunskapsluckor när det gäller lämplig byggnadsutformning för allergiker. Avsikten med planeringsunderlaget får därför ses som ett försök att utifrån kända och troliga risker ringa in en lämplig miljö. Både positiva och negativa faktorer har beaktats, liksom både generell hälsosäkerhet och allergiförebyggande åtgärder.

Det är särskilt viktigt att miljön hålls ren från olika allergen och irriteranter. Exempel på allergen är djurhår, mögel, bostadsdamm, formaldehyd, vissa färgämnen och konserveringsmedel. Exempel på irriteranter är tobaksrök, bilavgaser, ozon, lösningsmedel, terpenier, för hög inomhus-temperatur och extremt hög eller låg relativ fuktighet.

Miljö- och inneklimat

I utomhusmiljön spelar valet av träd och växter roll för allergikeranpassningen. Vissa växter och träd bör undvikas medan andra är möjliga att använda.

Allergiker är mer känsliga än andra för höga och låga temperaturer liksom för temperaturväxlingar. En jämn, ekvivalent temperatur mellan 21-23° bör eftersträvas, liksom en luftfuktighet mellan 30-50 % under eldningssäsongen.

Inomhusluften skall ha en fräsch lukt och halten av irriteranter, allergener och koldioxid skall vara låg. Akustiska förhållanden och ljusförhållanden skall beaktas.

Konstruktion, system- och materialval

God byggnadsteknik måste eftersträvas så att alla typer av fuktproblem undviks. God vattenavrinning från tak och markytor, ångspärrar, vattenskadesäkra installationer och god genomluftning av takkonstruktioner och kryputrymmen är viktigt. En platta -på- markkonstruktion kräver speciell omsorg, och dräneringsskiktet bör förstärkas och isoleringen skall ligga under plattan.

Ett lågtempererat uppvärmningssystem som ger jämn rumstemperatur och liten dammcirkulation är att föredra. Systemet kan vara vattenburna radiatorer, elradiatorer, tak- eller golvvärme. Luftburen värme är inte särskilt beprövad i barnstugor.

Ventilationen bör utformas så att den effektivt transporterar bort förorening och hjälper byggnaden att fungera som en skärm mot yttre föroreningar. Den skall också bidra

till en jämn inomhustemperatur och ge en säkerhetsmarginal mot risk för skadliga emmissioner från byggnadsmaterial, fuktskador etc. Värmeåtervinningssystem, där till- och frånluft möts eller passerar samma ytor, är inte lämpliga i barnstugor. Tilluftsaggregat skall förses med lättutbytbara finfilter som filtrerar bort pollen och sotpartiklar. Speciell omsorg bör eftersträvas vid valet och utförandet av ventilationsanläggningarna.

De byggnadsmaterial som väljs, såväl till ytskikt som dolda i konstruktionen, bör ha ingen eller neutral lukt och låg avgasning av föroreningar. De skall inte kunna avspjälka fibrer eller partiklar till rumsluften. Ytmaterialet skall dessutom ha god slitstyrka, vara lätta att rengöra och skall inte ha ytstruktur som samlar damm. Materialet skall vara vädrade och torkade innan de monteras.

Byggnadsmaterial som används bör dokumenteras vad gäller huvudsakliga beståndsdelar, tillsatsämnen och fabrikat. Föreskrivna material får inte bytas ut utan ingående ny dokumentation och godkännande.

Vid val av färg, spackel och lim är det viktigt att valet görs så att ett antal för allergiker svåra ämnen undviks eller minimeras. Vattenbaserade plastfärger är ur allergikersynpunkt inte tillräckligt belysta när det gäller hälsosäkerhet.

Bra ytskiktmaterial på väggar kan vara papperstapet med väl valt klister, träpanel med laserad yta eller gipskivor målade med väl vald färg. I våtrumsutrymmen förordas högtryckslaminat, klinker eller väl utförd kakelvägg med släta fogar och med fogkitt som inte möglar. Vägplastmatta avger ofta mjukgörare och om den används bör den därför vara av kalenderad typ.

Lämpligt material på golv kan vara linoleum, korkoplast eller ytskiktbehandlade trägolv. Formaldehydhaltiga limmer får inte användas. Plastmattor i våtutrymmen skall vara kalenderade. Undergolv skall vara fria från eller ha mycket låg halt av formaldehyd.

Alla typer av porösa takplattor bör undvikas, medan däremot olika typer av gipsskivor lämpar sig väl som takmaterial. Takplattor bör inte limmas.

Skåpsnickerier och annan inredning bör väljas så att mängden formaldehyd och skadliga lacker undviks eller minimeras.

Uppföljning

Det är mycket viktigt att det sker en planerad uppföljning - utökad kontroll - under byggnadstiden och att instruktioner för skötseln av barnstugan utformas.

Sakkunnig information bör ges både till de som bygger och de som förvaltar barnstugan.

De speciella åtaganden som kommer att gälla för entreprenören bör ingå i förfrågningsunderlaget. Byggnadsbesiktningen bör utökas med mätning av ett antal väsentliga faktorer - tryckförhållanden, termografering, luftomsättning, klimat, faktiska k-värden.

MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA I UMEÅ

Umeå kommun avser att, i samarbete med byggforskningsrådet, bygga en miljövänlig och allergikeranpassad barnstuga.

BAKGRUND

Några miljövänliga barnstugor har uppförts på olika platser i Syd- och Mellansverige. Ett sådant exempel, där även utvärdering ingår, är kv Molntappen inom Skarpnäcksfältet, sydost om Stockholm. I det projektet sökte man i första hand skapa en generellt god miljö. I samband med utvärderingen av den barnstugan skapades tankar att också ta upp frågor om allergikeranpassning.

Olika allergier hos barn och personal i barnstugor kan betecknas som ett problem där den inre och yttre miljön är bidragande orsaker. Byggteknik och installationer tros idag spela en avgörande roll när det gäller uppkomsten av och förvärrandet av olika vissa allergiska besvär. Många av de byggmaterial, fogmedel, limmer och färger som används i det moderna byggandet, liksom dåligt fungerande uppvärmnings- och ventilationssystem, felaktig byggteknik och tidspress är faktorer som skapar problemen.

I hög grad finns ett samband mellan allergifrågorna och tekniskt god miljö för dem som ska verka i ett hus. Ett hus anpassat för allergiker och kunskapen om den miljön, är till stort värde också när ett generellt miljövänligt hus ska skapas. Däremot är det inte säkert att ett miljövänligt hus fyller alla krav som gör ett hus lämpligt för allergiker. Mot den bakgrunden finns det dubbla orsaker att uppföra och studera en speciellt allergikeranpassad barnstuga; dels för att lösa problem för allergiker, dels för att få kunskap om hur man åstadkommer en generellt miljövänlig barnstuga.

Umeå kommun förklarade efter förfrågan, att man var intresserad av att bygga en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga som projekt för experimentbyggande.

Det finns flera orsaker varför just Umeå är en lämplig ort för ett sådant projekt:

Speciella förhållanden (fördelar och problem) finns i norra Sverige - klimatet, miljön, allergierna. Enligt nyligen sammanfattade studier är allergi och annan överkänslighet vanligare i norra Sverige än i övriga delar av landet. Det är också här som ökningen är störst. Omsorgsmässor med bl a inriktning mot barnomsorg och barnstugor arrangeras av NOLA i Umeå (1988 och 1990). I Umeå finns kompetens att genomföra ett brett forskningsprojekt, där både tekniska och medicinska aspekter kan beaktas.

Förberedelserna för uppförandet av en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå påbörjades under våren 1988. Avsikten är att barnstugan ska vara färdigbyggd och kunna tas i bruk i augusti 1990.

Denna rapport avser beskrivning av det förberedelsearbete som skett i projektform och som resulterat i ett planeringsunderlag (eller en kravspecifikation) som utgör underlag för systemhandlingar. Den redovisar resultat av en programutredning, för vilken Statens råd för byggnadsforskning givit anslag.

SYFTE

Syftet med hela projektet är:

- Att på basis av tidigare kunskap och erfarenhet skapa och bygga en miljövänlig barnstuga, där så många kända allergikapande faktorer som möjligt eliminerats eller minimerats.
- Att genom uppföljning och mätning i huset och genom studium av barnens reaktioner beskriva och utvärdera barnstugans status och funktion från allergisynpunkt.
- Att få särskild kunskap om hur miljö- och allergiproblem i barnstugor påverkas av det speciella norrlandsklimatet.

Syftet med programutredningen är:

- Att göra kravspecifikation för projektering och skapa underlag för det slutgiltiga programmet för uppföljning och utvärdering.

GENOMFÖRANDE

Projektarbetet

Projektarbetet har i huvudsak genomförts i en projektgrupp. Framtagen och sammanställd kunskap har studerats och diskuterats i den brett sammansatta projektgruppen. Som utgångspunkt för arbetet låg kravspecifikationen för barnstugeprojektet i Skarpnäck. Denna har under arbetets gång starkt utvecklats och bearbetats.

I samband med framtagningen av kravspecifikationen har en speciell studie av innehållet i färger, lim och spackel genomförts. Fabrikanterna har med löfte om sekretess haft möjlighet att ange materialens sammansättning för bestämning av vilka produkter som inte innehåller i sammanhanget skadliga ämnen (BILAGA 1).

Projektgruppen

I projektgruppen (BILAGA 2) har ingått:

- 7 tekniker, varav 3 VVS- och 4 byggtkniker
- 1 arkitekt
- 2 kemister
- 3 läkare
- 1 förskollärare
- 2 yrkesinspektörer

Projektgruppen i sin helhet har träffats fyra gånger.

Fortsatt arbete

Med utgångspunkt från kravspecifikationen har systemhandlingar utarbetats. Dessa i sin tur har utgjort grunden för fortsatt projektering.

För det fortsatta projektarbetet skapas ett uppföljningsprogram som omfattar bygg- och brukarskedena. Uppföljningen kommer att ske med utgångspunkt från projektets syfte och från de erfarenheter som vunnits i programskedet.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PLANLÖSNING

På en tomt i Västra Hagaparken har Umeå socialnämnd beslutat uppföra en barnstuga med fyra avdelningar. Två av dessa ska anpassas för barn med allergi eller annan överkänslighet.

Eventuellt byggs en tvåavdelningsbarnstuga istället för en fyraavdelnings.

Enligt tidplanen skulle ett programunderlag föreligga i december 1988, byggstarten ske i oktober 1989 och barnstugan stå klar i juni 1990.

Under förutsättning att det blir en 4-avdelningsbarnstuga, ska den, enligt socialförvaltningens planer, utformas så, att de två avdelningar som är avsedda för allergiska barn, skiljs från de två andra avdelningarna med en mellandel som utgörs av gemensamma utrymmen.

Vissa av utrymmena i mittdelen blir endast gemensamma för de två allergikeranpassade avdelningarna. Köket tillhör dessa avdelningar, men levererar mat till de två andra avdelningarna.

Köket utformas så, att det finns möjlighet att laga flera rätter samtidigt (för barn med intolerans). Det innebär större förvaringsutrymmen (kyl/frys kapacitet etc), plats för mikrovågsugn och något mer bänkyta.

Mittdelen planeras innehålla en internkommunikation mellan de två barnstugeenheterna. I de allergikeranpassade avdelningarna ordnas kapp- och skoförvaring avskilt (med dörr) från passage. Denna del förses också med egen tvätt- och torkmöjlighet för textilier.

Antingen bör all personal på barnstugan anställas med förutsättningen att de anpassar sig till de allergiska barnens behov (rökfrihet, djurfrihet, inga parfymer etc), eller så bör särskilt dag/mat- och omklädningsrum inrättas för personalen på de allergikeranpassade avdelningarna.

Hela byggnaden utformas i huvudsak på ett enhetligt sätt så, att de byggnadstekniska lösningarna, uppvärmning, ventilation, byggnadsmaterial etc samverkar till ett bra inomhusklimat som verkar hälsosäkert och allergiförebyggande. Sedan kan inredning och verksamhet anpassas speciellt på avdelningarna för allergiska barn.

LOKALA KLIMATFÖRUTSÄTTNINGAR

Pollen

Ett av de vanligaste allergenen är pollen från lövträd och vissa gräsarter. I Umeå - "Björkarnas stad" - är det inte möjligt att helt skydda sig från detta allergen under pollenssäsongen (framför allt i maj-juni). Frömjölet sprids effektivt över stora områden och från marken till ganska höga höjder.

Uteklimat

En speciell geografisk förutsättning är den långa vintersäsongen. Den innebär bland annat:

- Strängare kyla än i södra Sverige - och därigenom torrare luft inomhus under eldningssäsongen. Detta måste beaktas, eftersom torr luft kan sänka retnings-tröskeln för personer med allergi eller annan överkänslighet. Torr luft leder också lättare till förkylningar. När luftrörens slemhinnor torkar ut kan inte flimmerhåren föra bort slem och föroreningar lika effektivt. Beläggningar bildas som försämrar skyddet mot infektioner. Bäst mår slemhinnorna när relativa luftfuktigheten är 50-70%. Andra skäl talar dock för lägre RH (Risken för mögel och kvalster som är andra allergen).
- Troligtvis mer inomhusvistelse på grund av sträng kyla vissa perioder. Detta understryker betydelsen av att ordna ett bra inomhusklimat, inte minst med tanke på att vädring inte kan tillgripas så ofta vintertid.
- Benägenheten att söka energisnåla lösningar ökar på grund av höga uppvärmningskostnader. Alla energisparsträvanden måste granskas ur hälsosäkerhetssynpunkt.
- Mer snö dras in med barnens och personalens skor och kläder, vilket leder till mer fukt i kapprum. En fuktig miljö gynnar tillväxten av kvalster och mikroorganismer. Detta bör beaktas genom att lägga ned särskild omsorg på utformning av vindfång, torkmattor och torkmöjligheter för skor och kläder.
- Den långa vintersäsongen innebär också att golven riskerar att bli kalla större delen av året. Golven används mer i barnstugor än normalt i andra lokaler. Därför bör möjligheten att "hålla kylan borta från

golvet" beaktas särskilt vid val och utförande av grundkonstruktion.

PLANERADE EXPERIMENTMÖJLIGHETER

De två avdelningarna som är avsedda för allergiska barn förses med eget ventilationsaggregat. I experimentsyfte förses detta med luftfuktare av typ direktångfuktare med elångpanna. Detta görs för att undersöka betydelsen för allergiska barn av en kontrollerad luftfuktighet (med målet att den relativa luftfuktigheten ska ligga i intervallet 30-50%).

Ventilationsaggregatet förbereds också för att kunna pröva olika typer av filter. Förutom finfilter F85 eller F95 bör det vara möjligt att koppla in ett mikrofilter, ett elektrofilter och ett kolfilter. Syftet är att utprova vilket filter, eller kombination av filter, som ger den lämpligaste miljön för de allergiska barnen.

REKOMMENDATIONER FRÅN BARNKLINIKEN VID UMEÅ REGIONSJUKHUS FÖR INTAGNING AV BARN, ANSTÄLLNING AV PERSONAL OCH UPPFÖLJNING

Endast barn med svåra allergiska besvär bör tilldelas plats vid barnstugan. Genom att avstånden inom staden är små kan barn från alla stadsdelar utan alltför stora olägenheter placeras vid denna speciella barnstuga. Bland de allergiska barnen utväljes i första hand de med luftvägsallergi eftersom dessa barn sannolikt har mest att vinna på en välsanerad miljö. I den grupp barn som uppfyller villkoren enligt ovan och vars föräldrar önskar placering vid barnstugan lottas platserna ut. Såväl de barn som får plats som de barn som ej får plats erbjuds sjukvård via barnkliniken för att man ska kunna utvärdera om placeringen haft en gynnsam effekt.

Personal vid daghemmet måste förbinda sig att ej röka i någon del av lokalerna och att ej ta med sig epitel från husdjur hemifrån. Personal med besvär av "sjukahussjukan" eller (annan) allergi bör inte speciellt placeras vid denna barnstuga.

MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA

- GENERELLT PLANERINGSUNDERLAG

Detta planeringsunderlag är ägnat att ge vägledning vid projektering och byggande av en allergikeranpassad barnstuga.

Begreppet allergikeranpassad används här i bemärkelsen att byggnaden ska ge allergiker och personer med annan överkänslighet en lämplig miljö.

Idag är tyvärr inte verkligheten den att alla byggnader utgör en sådan lämplig miljö. Det finns till och med byggnader som bidrar till att framkalla överkänslighetsreaktioner.

Många av de krav som ställs i underlaget och de rekommendationer som ges kan ses som en allmän vägledning för att beakta hälsoaspekterna vid projektering och byggande av en barnstuga. Det övergripande målet måste naturligtvis vara att alla byggnader ska utföras så att de är allergiförebyggande.

Inom varje avsnitt i detta planeringsunderlag är materialet uppdelat så, att det inledningsvis redovisas krav som är grundläggande för att överhuvudtaget skapa ett hus med ett sunt inomhusklimat, som kan verka allmänt allergiförebyggande. Därefter följer krav som är mer specifikt kopplade till att barnstugan ska vara specialanpassad för allergiska barn, som annars inte skulle kunna vistas i barnstugemiljö.

Mot bakgrund av att det idag finns stora kunskapsluckor när det gäller lämplig byggnadsutformning för allergiker får detta material ses som ett försök att, utifrån kända och troliga risker, ringa in en lämplig miljö inomhus och i närområdet runt byggnaden. Det sker både genom rekommendationer om att undvika negativa miljöfaktorer och genom att peka på möjliga lösningar och positiva miljöfaktorer. Även andra lösningar än de som rekommenderas här kan fungera bra. Det bör understrykas att väl genomarbetade konstruktioner, väl utfört arbete på byggplatsen, ett högklassigt underhåll och noggrant vald inredning har avgörande betydelse för slutresultatet. Ofta kan "goda" och "dåliga" lösningar inte verifieras genom mätningar. Det är de allergiska eller överkänsliga brukarnas reaktioner som slutligen avgör om de valda lösningarna fungerar.

I kapitel 1 definieras de målgrupper som barnstugan avses bli anpassad för. Där redovisas också de vanligaste allergen och irriteranter som dessa grupper reagerar för med olika överkänslighetssymptom. En diskussion förs också om risken för att människor kan drabbas av överkänslighet på grund av olämpligt inomhusklimat, vilket innebär att allergiproblematiken i samband med byggande också måste ha en förebyggande ansats.

I kapitel 2 ges vägledning för lokalisering av barnstugan med hänsyn till närmiljöns egenskaper. Där behandlas också lämplig utformning och skötsel av gården, växtval osv.

I kapitel 3 ställs krav på inomhusklimatet. Det har varit en strävan att, i största möjliga utsträckning, formulera kraven på ett sådant sätt att de kan följas upp genom mätningar och enkät/intervjuundersökningar i den färdiga byggnaden.

I kapitel 4 diskuteras vad som bör undvikas och vad som kan vara lämpliga lösningar när det gäller konstruktion av grund, stomme, system- och materialval, inredning och detaljutformning m m.

I kapitel 5 slutligen, ges anvisningar för extra god kontroll på byggplatsen, dokumentation av använt material samt för upprättandet av instruktioner för information, drift, skötsel och underhåll.

KAPITEL 1: DEFINITION AV MÅLGRUPPER

Detta kapitel har utarbetats av Christian Möller och Bernt Stenberg, läkare vid Umeå regionsjukhus, barnkliniken respektive hudkliniken.

1.1 Introduktion

Överkänslighet brukar indelas i allergi och icke-allergi. Den helt dominerande orsaken till överkänslighetssymptom hos förskolebarn är allergi av typ 1, även kallad atopi. Man kan vid denna typ av överkänslighet påvisa allergiska antikroppar bland annat i blodet och i huden. Ofta ser man, förutom de allergiska besvären, en icke-allergisk hyperreaktivitet så att ospecifika irriteranter förvärrar symptomen.

Vid symptom på överkänslighet från lungorna (astma) eller från näsa och ögon (hösnuva) kan besvären i hög grad lindras genom att miljön saneras. Barn med luftvägsallergi har en stor benägenhet att utveckla nya allergier. Det är därför väsentligt att miljön är fri från alla vanliga allergiframkallande ämnen. Dessutom bör ospecifika irriteranter såsom damm, rök och starka dofter undvikas. Förutom att dessa irriteranter i sig ger besvär, så ökar de även i låga koncentrationer risken för framtida utveckling av nya allergier sannolikt genom att förstöra slemhinnornas skyddande förmåga.

Vid symptom från huden (eksem eller nässelutslag) eller från mag- och tarmkanalen är det sällsynt att luftburna ämnen påverkar sjukdomen. Däremot är det ofta viktigt med en lämplig kost för barnen. De barn som har hud- eller tarmallergi får ofta senare luftvägsallergi. Man kan delvis förebygga detta genom att låta barnen vistas i en miljö där luften är sanerad från allergiframkallande och ospecifikt retande ämnen.

1.2 Synpunkter på miljön (Se även kapitel 3 och 4)

Miljön i den allergikeranpassade barnstugan bör således vara så fri som möjligt både från allergiframkallande ämnen och från ospecifikt retande ämnen. Vanliga allergiframkallande ämnen är pollen, varmblodiga djur, kvalster, mögel och födoämnen.

Förekomsten av pollen i utomhusmiljön kan man inte

påverka i någon större grad eftersom de sprids med vinden över stora områden. Inomhus kan pollenmängden hållas nere genom ett ventilationssystem med filter. (Mycket av luften i barnstugan kommer dock in ofiltrerad genom fönster- och dörröppnande).

Varmblodiga djur bör inte finnas i barnstugan och epitel från sådana djur bör inte tas dit. Detta innebär att barn och personal med husdjur bör duscha och byta kläder innan de kommer till barnstugan. Produkter från varmblodiga djur är ofta så bearbetade att de förlorat sina allergiframkallande egenskaper men exempelvis dunjackor och pälsar bör förvaras i skåp med stängd dörr. Även kallblodiga djur kan utgöra problem t ex genom att de härbärgerar kvalster.

Kvalster trivs normalt inte i de torra bostäderna på nordliga breddgrader, men i mera välisolerade nya byggnader kan den relativa luftfuktigheten även vintertid hålla sig kring 50 %, vilket gynnar tillväxten av kvalster. Samtidigt är det så att en torrare luft inte är bra för barnens slemhinnor. Något annat bra sätt att minska förekomsten av kvalster i i övrigt välsanerade bostäder eller lokaler finns inte.

Mögel förekommer i bostäder och lokaler i samband med fuktskador, i våtutrymmen, källare, ventilationssystem och blomjord. Våtutrymmen och ventilationssystem bör byggas så de blir lättstädade.

Födoämnen kan ge problem, dels genom att spridas genom luften och dels när de äts. Genom att många barn behöver en speciell kost måste köket anpassas så att man samtidigt kan tillaga flera olika rätter. Köksutrymmet måste vara välventilerat så, att matos, som är en relativt stark irritant, kan sugas ut. Köket måste kunna stängas av mot resten av lokalerna när så krävs. De dagar fisk serveras måste de fiskallergiska barnen ha en separat matplats.

Ospecifika irritanter bör elimineras i görligaste mån. Barnstugan ska vara lättstädad. Material som inte används bör förvaras i stängda skåp. Ventilationssystem med filter eliminerar mycket av finare retande partiklar. Inomhus ska ett absolut rökförbud råda. Luktande och andra kemiska produkter från byggnadsmaterial, färg, spackel, limmer m m bör undvikas. Ur slemhinesynpunkt bör den relativa luftfuktigheten vara 50-70%, men samtidigt ökar riskerna för tillväxt av kvalster och mögel om luftfuktigheten höjs till denna nivå.

1.3 Sjuka-hus-sjukan

Under senare år har man i allt större omfattning uppmärksammat att många som arbetar i nybyggda hus har symptom som trötthet, huvudvärk, hudbesvär och slemhinneirritation i ögon och luftvägar. Dessa besvär har man kunnat korrelera till arbetsplatsen men man vet i regel inte vad det är i miljön som är utlösande. Misstankar finns om att några av alla de kemikalier som finns i nybyggda hus är orsaken. Otillräcklig eller felaktigt fungerande ventilation är en viktig orsak till att sådana kemikalier ansamlas i inomhusluften.

Atopisk läggning tycks öka riskerna för slemhinnebesvär. Barns benägenhet att utveckla symptom av typ "sjuka-hus-sjukan" är otillräckligt utredd.

1.4 Målgrupper

Målgruppen för den allergikeranpassade barnstugan är barn med svår allergi eller annan överkänslighet. Bland de allergiska barnen utväljs i första hand de med luftvägsallergi eftersom dessa barn sannolikt har mest att vinna på en välsanerad miljö.

1.5 Allergen och irriteranter

För att åstadkomma en så bra miljö som möjligt för de allergiska och överkänsliga barnen ska närmiljön hållas så ren som möjligt från allergen och irriteranter. Nedan redovisas sådana allergen och irriteranter som kan påverkas av byggnads- och närmiljöplaneringen:

ALLERGEN

Pollen från lövträd
Pollen från gräs
Djurhår och djurepitel
Dun/fjäder
Dammkvalster
Mögel
Alger
Bostadsdamm
Formaldehyd
Krom och nickel
Gummi
Vissa färgämnen
Vissa konserveringsmedel (isothiazolin, formalin)
Lukt från vissa matvaror (fisk, ägg)

IRRITANTER

Tobaksrök
Formaldehyd
Bilavgaser
Svaveldioxid
Kvävedioxid
Ozon
Sot
Stoft
Damm
Mögel (Bland annat Aspergillusarterna)
Starka lukter (t ex matos, parfym)
Lösningsmedel
Isocyanat
Ftalsyraanhydrid
Vissa mjukgörare
Impregneringsmedel
Monomerer
Terpener
~~För hög inomhustemperatur~~
Extremt hög/låg relativ luftfuktighet

KAPITEL 2: LOKALISERING / UTEMILJÖ

Generellt hälsosäkert/ allergiförebyggande

- Barnstugan bör inte lokaliseras nära verksamheter som avger stora doser av allergen eller irriteranter. Det kan t ex vara hästhage, hundkennel eller annan djuranläggning, sopförbränningsanläggning, krematorium, förorenande indsutri, parkeringsplats, hårt trafikerad gata eller inflygningsstråk.

- Barnstugan ska placeras högt och torrt. Omgivningen ska inte vara sank. Noggrann markundersökning med avseende på grundvattennivå, förekomst av ev vattenfickor eller vattendrivande skikt i marken o.d. utförs innan def. beslut om tomtval fattas. Det är av avgörande betydelse att omgivningen är torr, eftersom en fuktig miljö främjar tillväxt av mögelsvampar och ger goda betingelser för dammkvalster.

- Barnstugan ska inte placeras på mark med stor radongenomsläpplighet. Detta bör kontrolleras innan beslut om tomtval.

- Risken för hög elektromagnetisk fältstyrka beaktas. Barnstugan placeras inte nära högspänningsledning eller sammanbyggs med transformatorstation.

- Stor omsorg läggs ned på planering av närvegetationen. I den närmaste omgivningen bör inte vindpollinerande lövträd eller växter förekomma. Barrträd är också vindpollinerande, men saknar allergena ämnen. Det finns dock överkänsliga personer som reagerar för lukten från gran och tall. Välj insektpollinerande växter. Blommor ger sällan upphov till allergireaktioner annat än vid närkontakt. Vissa blommor, t ex prästkrage kan dock torra sommark dagar sprida pollen lokalt i luften.

Exempel på lämpliga träd och växter:

Äppelträd
Päronträd
Körsbärsträd
Oxel
Rönn

Kastanj
Vinbärsbuskar
Krusbärsbuskar
Nyponbuskar
Hallonbuskar
Klematis
Rosor
Klockväxter
Flertalet ranunkelväxter
Stenpartiväxter
Köksväxter som sallad, dill,
persilja, gräslök, morot etc.

Exempel på växter och träd som bör undvikas:

Större gräsytor (framför allt med gråbo, timotej och maskrosor), Björk

Sälg

Hassel

Al

Alm

Asp

Starkt luktande lind

Hägg

Syrén

Jasmin

Schersmin

Spiréa

Ginst

Hyacint

Liljekonvalj

Gullviva

Korgblommiga växter som prästkrage,

Ringblomma och krysantemum.

Speciell allergikeranpassning

- Det är viktigt att gräsytor, planteringar och dikesrenar sköts noga, så att inte ogräs får möjlighet att blomma. När man väljer gräs är det lämpligt att ta en sort som blommar sent. Kemiska bekämpningsmedel bör inte användas på eller i närheten av barnstugetoften.

- Tät och hög växtlighet i barnstugans omedelbara närhet bör inte förekomma.

- Det är en fördel om barnstugan ligger nära kollektiva kommunikationer och att vägen till akutmottagning inte är för lång.

KAPITEL 3: INOMHUSKLIMAT

3.1 Termiskt klimat

3.1.1 Temperaturförhållanden

Allergiker är känsligare än andra för höga temperaturer (liksom för sträng kyla och kraftiga temperaturväxlingar).

Den ekvivalenta temperaturen svarar mot vad människan upplever. Den påverkas av lufttemperatur, vägd medelstrålningstemperatur (beräknas med utgångspunkt från omgivande ytors temperaturer och kroppens "avspegling" på dessa) samt medellufthastigheten (21).

För närmare definition, se BILAGA 3. Vid bestämning av k-värden, fönsterplacering, donplacering etc påverkas den ekvivalenta temperaturen. Det är därför väsentligt att någon svarar för en helhetsplanering i detta avseende.

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- En så jämn ekvivalent temperatur som möjligt, både i höjd- och sidled, 21-23 °C under eldningssäsongen bör eftersträvas (vid met 1,2 och clo 1,0). Ekvivalenta temperaturen bör inte skilja mer än 3 °C mellan huvud- och fotnivå.
- Lufttemperaturen ska, under eldningssäsongen, gå att styra i varje enskilt rum inom intervallet 19-23 °C. Lufthastigheten, respektive medellufthastigheten (under 3 min) ska inte överstiga 0,20 resp. 0,15 m/s i någon punkt i vistelsezonen om god komfort ska kunna erhållas (28).
- Yttertemperaturen på färdigt golv i barnstugans lekrum en halv meter från yttervägg bör ligga mellan 21 och 26 °C. Det ska vara en jämn temperatur över hela golvytan. Vid golvvärme ska den vara max 29 °C.

3.1.2 Relativ luftfuktighet (RH)

Som konstaterades i kapitel 1 mår slemhinnorna bäst vid en RH på 50-70 %. Ser man till möjligheten att eleimi-

nera så många skadliga hälsoeffekter som möjligt för friska personer anser en grupp kanadensiska forskare (10) att en relativ fuktighet i intervallet 40-60 % är lagom. I diagram i BILAGA 4 ges en översikt över vilken luftfuktighet luftvägsinfektioner, allergisk snuva och astma gynnas, samt när bakterier, virus, mögel och kvalster trivs bäst.

Den relativa luftfuktigheten har en större betydelse för allergiker än för andra människor. Om RH överstiger 40-50 % finns risk för ökad kvalsterförekomst, mögeltillväxt och astmatiska besvär. Om RH ligger under 30 % ökar bakteriernas överlevnadsförmåga och därmed risken för förkylningar. Vid låg RH ökar också problemen med torr hud och torra slemhinnor, vilket kan innebära en sänkning av toleranströskeln mot allergen och irriteranter. Torra slemhinnor minskar också skyddet mot infektioner. För låg relativ luftfuktighet ger även en obehaglig elektrisk uppladdning.

En sammanvägning av alla dessa olika faktorer har gett vid handen att en RH i intervallet 30-50 % bör eftersträvas i en allergikeranpassad barnstuga.

Det är inte alls säkert att det termiska inomhusklimatet blir bra med enbart luftbehandling. Varma eller ljumma ytor runt om människorna (varma golv, varma fönsterytor, väggar) kan kanske vara bättre. Om man t ex vintertid kunde sänka lufttemperaturen och höja omgivande ytors temperatur skulle torr luft kunna undvikas och energi sparas. Dessutom skulle det bli lättare att anpassa klimatet till individen (21).

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Den relativa luftfuktigheten under eldningssäsongen bör helst ligga i intervallet 30-50 %. Ett sådant riktvärde bör utgöra en av utgångspunkterna vid dimensionering av ventilationssystemet (luftflöde, värmeåtervinning, tilluftstemperatur) och värmesystemet samt, i mån av tillgång till relevant information, även vid materialvalet.

- Inomhustemperaturen ska, som tidigare nämnts, kontrolleras noga, så att den inte blir för hög, då detta ger låg relativ luftfuktighet. Planering bör göras för att utrusta byggnaden med bra och enkel mätapparatur för att kontrollera lekrummens lufttemperatur och tilluftstemperatur (såväl på totalflödet efter värmare som vid tilluftskanalens mynning i något eller några enskilda rum). Här är också information

till personalen viktig.

- Byggnadsmaterialen ska, även med hänsyn till den relativa luftfuktugheten, vara så fria från irriterande ämnen som möjligt. Annars krävs högre luftväxling för att vädra ut föroreningar. Detta innebär i sin tur att den av människorna fuktade luften vädras ut snabbare, dvs att luften blir torrare under den kalla årstiden.

Speciell allergikeranpassning

- Särskilda förberedelser bör göras för att garantera att åtgärder kan sättas in vid klagomål på för låg relativ luftfuktighet (Se vidare kapitel 4 punkt 4 om luftfuktare)

3.2 Hygieniskt klimat

De gaser i luften som främst kan öka besvären hos barn med astma är svaveldioxid (vid t ex olje- och koleldning samt från bilavgaser), kväveoxider (från cigarett-rök, bilavgaser m m), ozon och andra oxidanter. Men även huden, ögonen och näsans slemhinnor kan påverkas av kemiska ämnen från byggnader. Det gäller t ex formaldehyd och isocyanater. Dessa ämnen, liksom konserveringsmedel (andra än formaldehyd), mjukgörare, lösningsmedel m m, utgör risker som vanligen finns i byggnader. Man finner normalt ett eller flera av dessa ämnen i spackel, lim, tapetklister, plast, målarfärg, fogsium, fogmassa, spånskivor, mineralull m m.

Det är också viktigt att hålla inomhusluften så ren som möjligt från partiklar, främst pollen från lövträd och gräs, damm och fibrer.

En del människor reagerar med överkänslighetsreaktioner mot olika slags mögelsvampar. Vissa mögelsvampar (bl a *Aspergillus fumigatus* och *Aspergillus flavus*) anses också kunna ge upphov till de typiska "sjukahussympomen". Det är således utomordentligt viktigt att byggnaden är fuktsäker i alla avseenden.

På 1960-talet påvisades att alger kan fungera som allergen vid rhinit och astma (30). Damm i bostäder innehåller ofta alger. Förekomsten av alger inomhus påverkas troligen av närheten till utomhusmiljöer med riklig algförekomst, t ex vattendrag och fuktiga jordar, men även av ventilation, städfrekvens o.d. Några gränsvärden för alger i inomhusmiljön finns inte i Sverige.

Det intetnationellt sett viktigaste allergenet är **husdammskvalster**. Kvalster förökar sig i fuktig luft ($RH_2 > 40-50\%$, eller i luft med ett vatteninnehåll över 7 g/m^3). Kvalster trivs i varm luft ($> 21^\circ\text{C}$) och är vanligt förekommande i Sydeuropa, men finns även i södra Sverige och på Västkusten. I samband med att ventilationen försämrats under senare år i svenska byggnader har risken för utbredning av dammkvalster längre norrut ökat. Dammkvalster inomhus finns framför allt i madrasser, stoppade möbler och textila heltäckningsmattor.

Planering av sunda byggnader förutsätter också att inte förnimbara, men faktiska hälsofaror, som hög radon-dotterhalt, undviks.

Även fenomenet med omdiskuterade hälsoeffekter, som elektromagnetiska fält, bör uppmärksammas.

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Inomhusluften ska ha en fräsch lukt och i största möjliga utsträckning likna god uteluft.
- Koldioxidhalten (som främst orsakas av människorna) ska, vid full aktivitet i huset, inte överstiga 1000 ppm.
- Formaldehydhalten ska inte överstiga 0,04 ppm
- Radon-dotterhalten i rumsluften ska inte överstiga 70 Bq/m^3 . (Boverkets nybyggnadsregler).
- Totalhalten Aspergillusmögel ska inte överstiga 100 cfu (kolonibildande sporer) per m^3 luft (16).
- Elektromagnetiska fältstyrkan i barnstugan ska inte överstiga 0,1 miktrotelsla.

Speciell allergikeranpassning

- Halterna av vissa hälsofarliga gaser utöver formaldehyd och koldioxid hålls under kontroll. Det bör gälla kolväten (främst terpen, toluén, m-xylén), 2-etylhexanol, ammoniak, dibutylftalat, andra aldehyder än formaldehyd och akrylater. Ett riktvärde kan möjligen vara att föroreningshalterna av ovan nämnda ämnen ska vara minst 20 gånger lägre än de hygieniska nivågränsvärden som ställts upp av Arbetarskyddsstyrelsen.

- Totala halten av fibrer och partiklar i storleksintervallet 1-10 mikrometer (respirabel fraktion) ska understiga 10.000 partiklar/fibrer per m³ luft.
- Halten djurhår, kvalster och pollen inomhus ska vara minimal Antalet kvalster ska understiga 100 per gram damm. Om absoluta fuktigheten inomhus överstiger 7,0 g per kg luft kan kraftig förökning av kvalster förekomma.

3.3 Akustiskt klimat

Akustiska förhållanden har ingen direkt koppling till allergi- och överkänslighetsproblem. Att de berörs här sammanhänger dels med strävan att tillgodose sundhetsaspekten hos en byggnad på ett allsidigt sätt. Dels kan man hävda att stress är en faktor som har samband med utlösande av allergiska reaktioner. Hög ljudnivå är en stressfaktor. Givetvis har uppläggningsplaneringen av verksamheten i barnstugan den allra största betydelsen för detta. Men en god akustiskt planering underlättar och skapar trivsel.

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

-Stor omsorg bör läggas ned på lekrummens akustiska utformning där alla möjligheter att nyttja porösdämpning, membrandämpning och hålrumsdämpning bör tas tillvara.

-Enligt SBN 80 ska efterklangstiden i en barnstuga utan barn i mättrummet inte överstiga 0,6 sek i oktavbanden 500, 1000 och 2000 Hz.

-Speciella bullerkrav för barnstugor finns inte. I SBN 80 sägs emellertid angående allmänna krav på arbetslokaler: Om ljudnivån i en arbetslokal överstiger 85 dB(A) anses risk föreligga för hörselskada. I en nyligen gjord undersökning (1) i Nacka kommun har ekvivalenta ljudnivån uppmätts i sammanlagt 27 barnstugor. Den varierade mellan 62 och 73 dB(A), med de flesta i intervallet 66-71.

-Bakgrundsnivån, dvs den ljudnivå som finns i lokalen utan verksamhet, finns inte heller speciellt normerad för barnstugor. I skolor är dock den högsta tillåtna ljudnivån 30 dB(A) för varaktiga ljud och 35 dB(A) för kortvariga ljud i klassrum. Samma värde bör kunna tillämpas för lekrum i barn-

stugor.

I den nyligen gjorda undersökningen av barnstugor i Nacka hade 10 av de 27 barnstugorna en lägre bakgrundsnivå än 30 dB(A). En barnstuga hade en nivå som översteg 40 dB(A).

I försöksbarnstugan på Skarpnäcksfältet i Stockholm varierar bakgrundsnivån i barnens lekrum i intervallet 24-29 dB(A) vid inställning på det maximala luftflödet, 5 rv/h (rv/h= rumsvolymer per timme, som är ett sätt att uttrycka ett luftflödes storlek i det enskilda rummet utan att ta hänsyn till luftutbyteseffektiviteten. Om denna är 50% vid omblandande ventilation /fullständig omblandning/ svarar begreppet mot 1 oms/h= en luftomsättning per timme).

- I köket bör bakgrundsljudnivån inte överstiga 50 dB(A) för varaktiga ljud och 60 dB(A) för kortvariga.
- ~~Risken för trumljud i golv beaktas vid utformning av golvkonstruktionen.~~

3.4 Ljuskvotförhållanden

Liksom när det gäller akustiska förhållanden har ljuskvotförhållandena mest betydelse för att åstadkomma en allsidigt sund byggnad och en så avstressande och trivsamt miljö som möjligt. Detta kan ha en speciell betydelse för det allergiska barnet.

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

-Inom varje barnstugeavdelning bör barnen ha möjlighet att vistas i olika väderstreck så att sol resp. skugga kan uppsökas.

- Rum med stora fönster och mycket solinstrålning bör förses med effektiv, utanpåliggande solavskärmning, helst som personalen kan reglera innifrån.

- Rummen bör, förutom en fast grundbelysning, tex bestående av små, monterbara lysrörsarmaturer med bra raster och varmt sken, också ha eluttag i taknivå som ger personalen frihet att sätta upp kompletterade glödljusarmaturer.

KAPITEL 4: VÄGLEDNING FÖR KONSTRUKTION, SYSTEM- OCH MATERIALVAL SAMT INREDNING

4.1 Stomme, väggar, tak m m

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Det är en fördel med en tung ytterväggskonstruktion, som jämnar ut stora temperaturskillnader utomhus (t ex mellan dag och natt).
- Även lätta träkonstruktioner är en bra lösning med tradition i Sverige och erfarenhet av väl utförda detaljer mot bland annat fuktinträngning. Träkonstruktionen saknar dock temperaturutjämnande förmåga.
- Ett väl tilltaget apparatrum, förlagt i bottenplanet underlättar skötsel och underhåll. Rummet måste kunna nås utifrån (för installation och utbyte av utrustning). Samtidigt är det en fördel om en serviceingång förläggs invändigt via barnstugan. Barnstugepersonalens möjligheter att hålla sig informerad om servicebesök är viktigt och ökar på detta sätt.
- För god vattenavrinning krävs en taklutning på minst 25 grader. Barnstugor som ligger i bottenvåning på flerbostadshus kan ha utskjutande delar (t ex burspråk) som behöver ha taklutning. Ett lutande tak ger också god inspektions- och reparationsmöjlighet. Takkonstruktionen ska vara vattentät, välisolerad och ha god genomluftning.
- Ångbromsar ska hindra att fuktig, varm luft från rummen tränger ut i isoleringen och kondenseras, något som kan ge upphov till mögel- och rötskador. Ångbromsar bör därför utföras med stor omsorg vid skarvar och vid anslutningar till andra byggnadsdelar.
- Vatten-, avlopps- och värmeledningar ska ha ett genomtänkt utförande och en genomtänkt dragning med tanke på risken för vattenskador och möjligheten att upptäcka sådana. Installationerna ska vara lätt utbytbara. Utförande bör ske enligt rekommendationer i BFR-rapport R:81:1985 och BFR-broschyr G8:1987 (2).

4.2 Grund

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Noggrann markundersökning genomförs innan beslut fattas om grundläggning och dränering.
- Dränering och åtgärder för att hindra kapillärstigning är avgörande för att uppnå en torr miljö ute och inne. Det ska utföras en särskild besiktning av dessa arbeten innan grunden färdigställs. Bland annat ska kornstorleken och kapilläriteten på använt material stickprovkontrolleras innan det läggs på plats.
- Marken ska luta från huset, minst 1:20, så att ytvatten leds bort. All ytavvattning bör ske till slutna avloppssystem.
- Den invändiga golvnivån bör ligga minst 25 cm över markplanet. Med tanke på handikappanpassning och barnvagnsramper kan sockelhöjden inte heller göras för hög vid entréer, helst inte högre än 30 cm.
- Grunden ska ha god beständighet mot fukt, mögel, röta och radoninträngning från marken till huset.
- Grundläggningen ska ge möjlighet till varma och ej för hårda golv, utan problem med trumljud.
- Grunden ska ge möjlighet till enkel dragning av ledningar för många våtinstallationer som ska utföras vattenskadesäkert och vara lätt utbytbara (2).
- Det ska vara möjligt att åstadkomma ordentligt fall mot golvbrunn i våtrum, ej endast lokalt fall och förhöjningsring bör inte användas. Hela golvytan ska luta 1:100 mot golvbrunn i dusch och våtlek. Inom golvbrunnszonen (100x100 cm) ska lutningen vara 1:50.
- Golvbrunnar ska vara utformade så att de är lätta att rengöra. Tröskel till våtleksrum ska vara av typ badrumströskel som hindrar vatten från att rinna ut vid tömning av bassäng.
- En platta-på-mark-konstruktion kräver särdeles stor omsorg vid både projektering och utförande för att det inte förr eller senare ska uppstå fuktproblem. Kapillärbrytande skiktet bör ökas från Mark AMA:s kvalitetskrav på 15 cm till 30 cm. Isoleringen ska ligga under betongplattan. Inget trä (mellanväggssyllar, uppregling

etc) får ligga an direkt mot betongplattan eller i sand.

För att kunna åstadkomma behaglig ytttemperatur på golvet vid platta på mark fordras antingen värmeslingor i betongplattan eller någon typ av uppregling. Försiktighet med eluppvärmda slingor bör iakttagas tills mer fakta finns om ev. risker med elelekromagnetiska fält. Vattenburna värmeslingor måste ges ett vattenskadesäkert utförande.

- En kryprumskonstruktion bör utföras med inneluftventilering. Ett rätt utfört inneluftventilerat kryprum är varmt och torrt och det finns ingen risk för mögelskador. I ett uteluftventilerat kryprum finns alltid risk för ny påväxt eftersom fuktnivån är hög varje sommar. Fuktnivån i bjälklaget i ett inneluftventilerat kryprum kommer aldrig att bli lika hög som i ett uteluftventilerat kryprum. Helst bör grunden ventileras med inneluft, men om fläktarna stängd av, när huset lämnas, klarar sig grunden ändå. I en skrift utgiven av Statens råd för byggnadsforskning och Statens provningsanstalt "Fukt i kryprum" (31) ges följande vägledning för inneluftventilerade kryprum:

- väggens värmeisolering bör fortsätta ner i kantbalken. Genom att isoleringen ligger på kantbalkens utsida hålls denna varm. Det innebär också att bjälklagsanslutningen får en utvändig isolering.

- genom att isolera med markskivor undviks köldbryggor genom marken vid kantbalken.

- bjälklaget ska vara oisolerat. Istället isoleras marken. Här kan man lägga en schaktbotten av grus. På denna läggs en folie som har till uppgift, dels att tätta marken mot luftläckage, dels att hindra markfukten att tränga upp. Ovanpå folien läggs värmeisolering.

- Inneluft leds ner under bjälklaget för att säkerställa att klimatet blir det önskade. Bjälklaget kommer därmed att få samma temperatur och fuktighet på sin över- och undersida och någon risk för skador finns inte. Luftflödet bör stypas så kryprummet får ett svagt undertryck gentemot innemiljön.

Förutsättningen för att inneluftventilering ska fungera på avsett sätt är att konstruktionen är lufttät. Om kantbalken eller marken är otät kommer luft att sugas in eller tryckas ut och störa både temperatur och fuktförhållanden.

Ett kryprum utfört enligt dessa principer är både fuktsäkert och bättre värmeisolerat än ett vanligt

uteluftventilerat kryprum.

4.3 Uppvärmning

I kapitel 3 underströks betydelsen av att skapa en jämn ekvivalent temperatur i byggnaden, ca 21 °C, och med möjlighet till rumstemperaturstyrning inom ett mindre intervall.

4.3.1 Temperaturutjämning

Svårigheten gäller främst att undvika överskottsvärme i södervända rum vid solinstrålning samt att hålla värmen utanför huset under varma sommar dagar när temperaturen utomhus är högre än inomhus. Samtidigt bör det vara en strävan att tillvarata överskottsvärme för att sänka energikostnaderna samt att tillvarata nattkyla sommartid för att skapa ett behagligare inomhusklimat på dagen.

Nedan redovisas några tänkbara vägar som kan kombineras eller delvis nyttjas för att få en så jämn temperatur som möjligt:

- Lågtempererat uppvärmningssystem ger jämn rumstemperatur och lite högre relativ luftfuktighet under den "torra" vintersäsongen. De har också fördelen att dammcirkulationen blir liten.

- Termostater väljs omsorgsfullt och ges hög kvalitet. De bör vara styrda av både rums- och uteluftstemperaturen.

- Skydd mot solinstrålning kan vara taksprång. Annan effektiv solavskärmning är utanpåliggande ribbor eller markiser av sådan typ som har släpp närmast fasaden så att inte varmluft samlas.

- Värmeinträngning utifrån sommartid kan hållas nere på olika sätt. Uteluftsintag placeras på norrsidan. Om husets väggar och tak har en tung konstruktion bevaras nattkylan på dagen. Ventilationen i en barnstuga bör gå dygnet runt (eventuellt på lågfart nattetid) för att luften ska kännas fräsch även på morgonen. Detta innebär också att nattkylan används sommartid för att sänka temperaturen.

- Frånluftsfönster kan användas för att få bort värmekudden mellan fönsterglasen sommartid. Vintertid minskar denna konstruktion dessutom kallraset från fönstren. Frånluftspalten i sådana fönster bör förses med en filterremsa för att inte få dammsamling mellan

rutorna.

- För att åstadkomma kylning sommartid och värmeåtervinning vintertid kan luftvärmepumpar installeras. Dessa ska utföras enligt de krav som anges i Svensk Kylnorm 1988.

- Kompressorer till kylar och frysar placeras i annat utrymme än köket för att slippa värme och buller från dessa. Överskottsvärmen från kök och apparatrum bör tas tillvara för husets uppvärmning. Detta måste dock ske helt utan återluftföring.

4.3.2 Typ av värmesystem

För att minimera föroreningarna utomhus i närområdet är fjärrvärme eller anslutning till en för närområdet gemensam värmecentral en fördel, även om de mest idealiska energikällorna ur hälsosynpunkt är de förnyelsebara, typ sol- och jordvärme.

- Vattenburna, lågtempererade radiatorer är en bra och beprövad lösning. Radiatorerna ska vara släta och lätta att rengöra även på baksidan.

- Elradiatorer och -konvektorer finns också i lågtempererat utförande. De ska inte vara utformade så att damm samlas på värmetrådarna och förbränns. De bör kunna fällas ut från väggen för rengöring. Data om vilken elektromagnetisk fälstyrka elradiatorerna ger upphov till bör inhämtas och bedömas.

- Takvärme av den typ som installerades på barnstugor under 1970-talet förordas inte. Erfarenhet visar att vissa personer upplever obehag av strålningsvärmen mot hjässan. I vissa fall har också förhöjd formaldehydhalt kunnat härledas till takvärmekassetterna. Dessa innehåller mineralull, som vid uppvärmning av takvärmefolien kan avge formaldehyd från den carbamidharts som sammanbinder mineralullsfibrerna.

- Golvvärme har, liksom takvärme, fördelen att man slipper dammsamlade radiatorer (som dessutom barnen lätt slår sig på). Golvvärme ger en bra värmefördelning mellan golv och tak, med något lägre temperatur i huvudnivå än i golvnivå. Risken för kallras från fönster måste dock beaktas.

Vattenburna golvslingor är, om de installeras på ett vattenskadesäkert och utbytbart sätt, en bra lösning som ger god komfort i en barnstuga.

- Luftburen värme är inte särskilt beprövad i barn-

stugesammanhang. För närvarande pågår dock försök med luftburen värme som en av tre möjliga inställningar på den s k Miljövänliga barnstugan i Skarpaby. Erfarenheterna härifrån kommer att kunna dras hösten 1989.

4.4 Ventilation

Vid projektering av barnstugan kommer valet av byggnadsmaterial och inredning att göras med stor omsorg för att minimera emissioner av lättflyktiga föroreningar och avspjälkning av fibrer till rumsluften. Stor vikt kommer också att läggas vid att försöka åstadkomma "fuktsäkra" konstruktioner. Efter val av konstruktion och byggnadsmaterial måste en bedömning göras av vilket luftflöde som ger en tillräcklig "säkerhetsmarginal" för hygienisk komfort.

Ventilationen bör utformas efter följande kriterier:

- o att så effektivt som möjligt transportera bort de föroreningar som alstras av människorna själva, av verksamheten i byggnaden och som emitteras från byggnadsmaterialen. (Hög ventilationseffektivitet).
- o att "hjälpa" byggnaden att fungera som en skärm som hindrar inträngning av pollen, djurepitel, kvalster, damm, sotpartiklar, fibrer samt gasformiga föroreningar från utemiljön. (Placering av uteluftintag, filerklass).
- o att bidra till en så jämn rumstemperatur som möjligt, ca 21 °C, samt till att den relativa luftfuktigheten inte blir extremt låg eller hög. (Hög temperaturreffektivitet).
- o att ge en tillfredställande "säkerhetsmarginal" mot risker för hygienisk diskomfort orsakad av emissioner från byggnads- och inredningsmaterial, fuktskador etc. (Luftflödets storlek och luftutbyteseffektivitet).

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Luftutbyteseffektiviteten vid omblandande ventilation bör vara minst 40% och vid deplacerande ventilation minst 50%.

- Inte bara frånluftskanaler, utan även tillluftskanaler, ska vara rensbara. Detta måste finnas i åtanke vid planering för isolering och ljudfällor i ventilationskanalerna, så att dessa inte hindrar rensning.
- Det ska finnas mätdon utformade enligt T32:1982 som möjliggör uppmätning av del- och totalluftflöden.
- Alla rum efter fasad ska ha öppningsbara fönster för vädring.
- Ventilationen i kök dimensioneras efter vald utrustning.
- Köksförråd bör, om det inte förses med kylaggregat, ha en separat ventilationskanal till fasad, så att kall luft leds in nattetid. Donet ska kunna strypas varma sommardagar.
- Som ett överslag för bedömning av ventilationsbehoven i övriga rum, kan sägas att, om barnstugeavdelningarna har 12-15 barn behövs ett specifikt flöde på minst 3 rv/h (rumsvolym per timme) om byggnadsmaterialen är lågemitterande. Även korridorer och kapprum ska vara välventilerade. Om fler än 15 barn bedöms vistas samtidigt i något rum bör det erfordrliga specifika flödet beräknas speciellt för detta rum med hjälp av tabell 36:22 i SBN-80.
- Tryckbalans och donplacering studeras noga för bästa ventilations- och luftutbyteseffektivitet. Lekrum, kapprum, korridorer och personalrum ska ha såväl till- som frånluftsdon.
- Det är en fördel om flödet kan forceras med 50 % under första året samt vid föräldramöten o.d. för att öka utvädringen.
- Uteluftsintaget placeras där uteluften är som renast.
- Avluftutsläppet ska vara på tak, väl avskilt och på betryggande avstånd från uteluftsintaget.
- Värmeåtervinningssystem där till- och frånluft möts eller passerar samma ytor är inte lämpliga i barnstugor.

Speciell allergikeranpassning

- Tilluftsaggregatet ska förses med finfilter (typ F85 eller F95) som filtrerar bort pollen och sotpartik-

lar. Filtret förses med tryckvakt som indikerar när det är dags för filterbyte.

- Ev. behov av att installera mikrofilter, som samlar upp finare partiklar, elektrofilter, som samlar upp oljerök och aerosoler eller kolfilter som samlar upp gaser får övervägas i förhållande till uteluftens kvalitet. Det bör observeras att elektrofilter avger ozon, om än i små mängder. Vissa allergiker är särskilt känsliga för ozon.
- Om mekanisk befuktning av luften ska användas för att hålla luftfuktigheten inom intervallet 30-50% vintertid, ska det vara av typ direktångfuktare med elångpanna, där risken för bakterietillväxt är liten. Stor omsorg måste läggas ned på skötsel och rengöring av luftfuktaren.

4.4.1 Olika ventilationssystem

Enligt SBN 80 ska en barnstuga ha balanserad ventilation.

- Deplacerande ventilation har prövats i ett antal barnstugor. Någon egentlig utvärdering har inte gjorts. I en barnstuga med klimatproblem i Stockholm installerades deplacerande ventilation samtidigt som luftflödet ökades från 2 till 3 rv/h. Personalen är nöjda med klimatet efter denna ombyggnad. I bland annat Stockholm och Visby byggs den närmaste tiden flera barnstugor med deplacerade ventilation, vilket kommer att ge ett större underlag för utvärdering.

Den deplacerande ventilationen innebär att något undertempererad luft (ca 1,5 °C under rumstemperaturen) tillförs rummet i golvnivå genom s k lågimpulsdon. Denna luft flyter ut över hela golvet och stiger sedan sakta uppåt till taknivån, där frånluftsdon placeras. Den äldre luften ska på så sätt transporteras bort effektivt. Sommartid, när uteluften inte kan undertempereras, fungerar emellertid inte termiken på detta sätt.

Ett frågetecken i allergikersammanhang är om inblåsning av luft i golvnivå kan innebära att damm virvlar upp. Ett annat frågetecken är eventuell dragkänsla i golvnivån. Dessa saker borde studeras närmare på befintliga barnstugor med deplacerande ventilation.

- Omblandande ventilation med tilluftsdon i överkant på vägg och frånluftsdon i underkant på motstående

yttervägg prövas i försöksbarnstugan på Skarpnäcksfältet. Detta system har visat sig ge en relativt god luftutbyteseffektivitet (Vid 6 mät tillfällen och ett luftflöde som varierat mellan 2 och 5 rv/h har medelvärdet för luftutbyteseffektiviteten för de 4 stora lekrummen varit 46 %). Systemet med frånluftsdon i nederkant på yttervägg bidrar till att värma upp golvet kallaste del. En fördel är också att golvdamm inte virvlar upp, utan i viss mån förs direkt ut i golvnivå genom frånluftsdonen. En nackdel kan vara att den mest begagnade luften förs mot golvet, där barnen befinner sig.

- Ett rent frånluftssystem skulle i utvecklings syfte vara intressant att pröva under förutsättning att nya, dragfria don utvecklas.

- Ett annat system som är av intresse att pröva i samband med lägenhetsbarnstugor, eller andra barnstugor av mer provisorisk karaktär, är små uteluftsaggregat av kompaktyp. Dessa sätts, utan kanaldragning, direkt i yttervägg i rum som ligger mot fasad. De har värmeväxlare, fläkt, filter samt ute- och frånluftsanslutning direkt i fasaden. Varje aggregat klarar normalt max 500 m³/tim och kan enkelt regleras för olika luftmängder. Det vore intressant med en utveckling som bygger på så kallade fasadapparater för värmning/kylning, men med högre uteluftsflöde och bättre filter än normalt.

- Återluftssystem bör normalt inte förekomma i en barnstuga på grund av risken för återföring av gaser och lukter. Ibland hävdas att återluftssystem är speciellt bra för allergiker eftersom man kan åstadkomma en effektiv filtrering av pollen och andra partikler med detta system. Med tanke på att emissioner av gaser från byggnadsmaterial blivit mer omfattande under senare år och eftersom även gasformiga föroreningar kan verka irriterande för personer med allergi eller annan överkänslighet, bör inte återluftssystem förekomma i en allergikeranpassad barnstuga.

- Behovsstyrd ventilation, som reglerar flödet automatiskt i rummen beroende på personbelastningen t ex genom mätning av koldioxidhalten, skulle vara av intresse att pröva. I en barnstuga samlas ofta många personer i samma rum, medan andra rum står tomma. Den behovsstyrda ventilationen skulle alltså kunna ge ett bättre och mer ekonomiskt utnyttjande av den uteluft som tas in.

Ett alternativ skulle kunna vara att barnstugans personal ges möjlighet att påverka luftomsättningen och tilluftstemperaturen i hela anläggningen eller separat i varje rum.

4.5 Materialval

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- För de byggnadsmaterial som väljs, såväl i ytskikt som dolda i konstruktionen, bör följande gälla:
 - o De ska ha ingen eller neutral lukt och låg avgasning av föroreningar.
 - o De ska inte kunna avspjälka fibrer eller partiklar till rumsluften.
- För ytskiktsmaterialen bör dessutom förljande krav kunna ställas:
 - ~~o De ska ha god slitstyrka.~~
 - o De ska vara lätta att rengöra.
 - o De ska inte ha en struktur som samlar damm.
- Det är viktigt att i ett tidigt skede göra klart för sig vilka ytskiktsmaterial som kommer att användas i de största ytskiktsareorna (innerväggar, ytterväggar, fönster, dörrar, tak, undertak, golv etc) för att kunna koncentrera sig på de material som man bör ställa de högsta kraven på.
- Så tidigt som möjligt bör kontakt tas med leverantörerna av dessa material för diskussion och information om material med minsta möjliga avgasning, fiberavspjälkning mm.

I regel har leverantörerna broschyrer som redovisar i stora drag vad materialet består av. Dessutom finns möjlighet att begära s k "Varuinformation om klassificering, sammansättning och egenskaper." Denna blankett har utarbetats av Kemikontoret, PKL och arbetsmarknadens parter i samråd med Arbetarskyddsstyrelsen. Av den ska framgå vilka tillsatssämnen produkten innehåller och i vilka procentsatser. Där ska också redovisas dessa ämnens hälsofara vid inandning, hudkontakt, stänk i ögonen och förtäring. Den är gjord för arbetslivet och ger inte tillräcklig information om hur materialen uppför sig i en färdig byggnad.

- Byggnadsmaterial som används bör dokumenteras med

avseende på huvudsakliga beståndsdelar, tillsatsämnen och fabrikat. Föreskrivna material (typ, standard, fabrikat etc) får inte bytas ut utan godkännande från projektledaren (Mer om detta i kapitel 5).

- Materialen ska vara vädrade och uttorkade innan de monteras.
- Trävirke ska vara blånads- och mögelfritt. Om trä används i ytskikt ska det behandlas (t ex med en lågemitternade vattenbaserad lasyr) så att terpenener inte avges från träet till rumsluften.
- På byggplatsen ska materialen vara väl övertäckta och skyddade från fukt. Det är en fördel om husets ytterhölje kan resas snabbt och materialen sedan förvaras inomhus.
- Allmänt förordas spikade, skruvade och varmpressade konstruktioner istället för limmade samt homogena material istället för sammansatta.
- Allmänt förordas fabriksmålade produkter framför platsmålade. Därigenom undviks avgasning av lösningsmedel och tillsatsämnen i byggnaden.
- Vattenarmaturer, dörr-, fönster-, låd- och skåphandtag ska inte bestå av förnicklat material. Mässing, trä och plast är lämpliga ersättningsmaterial.

4.5.1 Färg, lim och spackel

Det är i regel dessa material som emitterar mest lättflyktiga föroreningar till inomhusluften.

Flytspackel med kasein, i kombination med fuktiga betongbjälklag och plastmattor, har under 1970-talet och början av 1980-talet orsakat omfattande klimatproblem i byggnader. I dessa sammanhang har 2-etylhexanol och amoniak ofta kunnat identifieras i onormal höga halter.

Under 1960-talet användes nästan uteslutande lösningsmedelsbaserade produkter vid målning, limning och spackling inomhus. De dokumenterade hälsorisker som visat sig finnas för målare m fl som handskas med dessa produkter har emellertid lett till en successiv övergång under 1970-talet till s k vattenbaserade (vattenutspädbara) färger, limmer och spackel.

Idag sker nästan all vägg- och takmålning inomhus med vattenbaserad färg.

Riksförbundet mot Astma-Allergi (RmA) rekommenderar användning av vattenbaserade produkter (24).

Även vattenbaserade produkter kan avge mer eller mindre gaser till inomhusluften i den färdiga byggnaden, beroende på sammansättning. De enda studier som finns av emissioner från vattenbaserade färger och hälsoeffekter på människor gäller produktionsledet, inte långtidsemission och lågdoseffekter i färdiga miljöer.

I en dansk rapport om vattenbaserade färger (15) och deras påverkan på målare ges rekommendationer för att förhindra hud- och slemhinneirritation, sensibilisering och annan hälsofara. Dessa rekommendationer är troligtvis endast delvis relevanta för lokalbrukarnas välbefinnande. För de senare bör nog intresset fokuseras på färgens innehåll av lättflyktiga monomerer, typ av konserveringsmedel (ej formaldehyd) samt typ av lösningsmedel (ej terpentin).

Här följer den danska rekommendationen för att minimera hälsoriskerna för målare:

Väsentliga rekommendationer

1. Uteslut formaldehyd (används som konserveringsmedel/vår anm.)
2. Försök hålla nere mängden monomer (tillsätts ihop med polymerer som bindemedel/vår anm.)
3. Uteslut ethylenglycoletrar (som sammanflytningsmedel/vår anm.)
4. Uteslut vegetabilisk terpentin (som lösningsmedel/vår anm.)

Andra rekommendationer

5. Uteslut Co- och Cr-salter
6. Uteslut korrosionshämmare med natriumnitrit
7. Ytaktiva ämnen väljs kritiskt (med tanke på hudirritation)
8. Råvaror väljs kritiskt
9. Mängden amoniak hålls låg
10. Mängden av mineralisk terpentin och andra flyktiga lösningsmedel hålls låg.

I en nyligen genomförd svensk studie (6) av vattenbaserade färger befanns halten metylakrylat vid några tillfällen under målningsarbete överstiga gällande gränsvärde för arbetslivet. Akrylaterna härrör från polymeriseringsprocessen vid tillverkningen av färgen.

Ett av de få byggprojekt som genomförts med speciell hänsyn till allergiker är ett radhusområde i Århus i Danmark. I en artikel (25) har arkitekt John Ryde, med erfarenheter bland annat från detta projekt, gett följande rekommendationer för val av färj, lim och spackel i allergikersammanhang:

Syrhärdande lacker ska under inga omständigheter användas eftersom de avger formaldehyd.

Vattenbaserade plastfärger är, ur den allergiska personens synvinkel, inte tillräckligt belysta från hälsosäkerhetssynpunkt. Dessa färgtyper innehåller normalt en rad tillsatsämnen som t ex konserveringsmedel (formalin, isothiazolin (kathon)) och lättflyktiga ämnen som kan gasa av under mycket lång tid.

Alkydfärger med lösningsmedel är både med hänsyn till slitstyrka (och därav följande lägre underhållsfrekvens) och snabb avgasning (ca 14 dagar), att föredra, men är på grund av arbetsmiljöhänsyn förbjudna.

Följande lacker och färger är, ur en allergikers synvinkel, i de flesta fall acceptabla:

Tvåkomponentens isocyanatlack
Urethan-alkydgolvlack
Alkydväggfärg (matt/halvmatt)
Urethan-väggfärg (matt/halvmatt)
Silikatfärg
Alkyd-takfärg (helmatt)
Acryl-plastfärg (helmatt)
Alkydfärg till trävirke (blank/halvblank)

Lim, spackel och fogmassor kan, eftersom de som regel förekommer i rätt tjockt lager, avgasa under mycket lång tid. Använd därför dessa material i minsta möjliga utsträckning och i så tunna lager som möjligt.

4.5.2 Vägghmaterial

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Lämpliga vägghmaterial med låg avgasning är tegel, trä, betong (dock inte som obehandlat ytskikt)

terial), gipsskivor (i en barnstuga bör det vara dubbla skivor av hållfasthetskäl), fibelgipsskivor och högtryckslaminat.

- Ytskiksmaterialen bör väljas med tanke på att minimera användningen av lim, färg, spackel och fogmassor, eftersom väggarna upptar så stor ytskiktsarea i en barnstuga.

- Väggarnas ytskikt bör inte ha en stuktur som samlar smuts och damm eller som är svår att hålla ren. Exempel på sådana mindre lämpliga material är tapet med gräng, glasfiberväv, juteväv och oslipad/obehandlad träpanel.

- Bra ytskiktsmaterial på väggar kan vara papperstapet med väl valt klister, träpanel med slät, laserad yta och täta skarvar, gipsskivor målade med väl vald färg, linoleum (t ex som sparkskydd en bit upp på vägg). I våta rum förordas högtryckslaminat, klinker eller väl utförd kakelvägg (ej på spånskiva) med släta fogar och kitt som inte möglar. Vägplastmatta är ett starkt och bra material, men har ibland en stark lukt och avger mjukgörare. Om vägplastmatta används bör den vara kalandrerad, då denna typ av varmpressad matta har mycket låg avgasning av mjukgörare.

4.5.3 Golvmaterial

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Lämpligt material under golvet ytskikt kan vara betong (utan kaseinhaltigt flytspackel), board, träfiberskivor utan formaldehydhaltigt lim, spånskivor av klass E 1 (innehåller högst 0,01 viktsprocent fri formaldehyd) och brädgolv av furu.

- Lämpligt ytskiktsmaterial på golv kan vara linoleum, -korkoplast eller ytskiktsbehandlade brädgolv av rödgran eller furu. Brädorna ska då läggas omsorgsfullt utan fogar mellan. Parkettgolv av bok, ek eller ask utan springor och utan formaldehydhaltigt lim går också bra.

- I våta rum förordas kalandrerade plastmattor. Andra alternativ är klinkerplattor med slät yta och släta fogar, väl utfört kakelgolv eller cementmosaik.

Speciell allergikeranpassning

- För att underlätta städningen i en allergikeranpassad barnstuga är det praktiskt med golvmattor som är uppdragna ca 10 cm på vägg och där kilar läggs i hörnen för uppdrag av mattan. En nackdel med denna lösning är att hyllor skåp etc inte kommer ända in till vägg p g a de uppkilade hörnen.

4.5.4 Takmaterial

Generellt hälsosäkert/allergikeranpassat

- Alla typer av porösa takplattor bör undvikas på grund av onödig dammsamling och fiberavspjälkning till rumsluften.

- Olika typer av gipsskivor lämpar sig väl till såväl akustiktak som ytskiktbeklädnad och undertak. Pressade mineralullsskivor som är fabriksmålade kan användas om plattorna är helt kantförslutna så att inte mineralullsfibrer kan avspjälkas till rumsluften.

- Takplattor bör inte limmas eftersom det handlar om stora ytskiktareor och därmed mycket lim. Dessutom är hållbarheten för bollkast o d mot taket bättre om plattorna spikas på reglar.

4.5.5 Skåpsnickerier

De flesta svenska skåpsnickerier idag har en stomme av spånskiva och dörrar av MDF-skivor. Dessutom innehåller de lacker (syrahärdande) och limmer. Sedan något år tillbaka håller de svenska snickerierna den europeiska standarden E 1.

Tidigare gjordes skåpsnickerier av dubbla boardskivor (innehåller ingen formaldehyd) som sattes i träram, limmades och målades. Enligt uppgifter från Marbodal snickerifabrik innehåll emellertid denna konstruktion i slutändan mer formaldehyd än den nuvarande laminerade spånskivemodellen.

På marknaden finns också några typer av skåpsnickerier av som kan antas avge relativt lite föroreningar. Det gäller:

- skåpsnickerier av högtryckslaminat med aluminiumprofiler
- skåpsnickerier av kraftbjörk

4.5.6 Isolering och ljudmuffar i ventilationskanaler

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- De material som används för isolering eller ljud-dämpning i ventilationskanaler får inte vara av sådant material att fibrer kan ryckas med och förörena tilluften.

4.6 Detaljutformning och inredning

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande

- Fönsterbleck kan gärna utformas med 45 graders lutning för god vattenavrinning.
- VVS-detaljer utföres vattenskadesäkert enligt BFR-rapport R81:1985 "Vattensäkra och utbytbara installationer" och BFR-broschyr G8:1987 "Att bygga vattenskadesäkert" (2).
- Tvättställ och wc-stolar kan med fördel vara av vägghängd modell för att underlätta golvstädning och minska smutssamlade rörgenomföringar i golv.
- Alla detaljer invändigt ska utformas så att inte onödiga dammsamlade ytor eller fickor uppstår. Expempelvis ska ventilationskanaler, el och vattenledningar vara inklädda.
- Torkskåp ansluts mycket omsorgsfullt till väggen, så att fukt inte kan tränga in mellan skåpet och anslutande väggar.
- Kylskåp som avfrostar automatiskt har normalt en uppsamlingsanordning för kondensvattnet, placerat på skåpets baksida. Denna anordning kan ibland vara grogrund för mögel. Det bästa är att föra ut kondensvattnet direkt till det fria eller till ett avlopp.
- Radiatorer bör vara av slät typ som inte samlar damm och som är lätta att komma åt för rengöring.
- Anslagstavlor ska vara av material som inte är

dammsamlade, t ex korkskiva eller linoleum.

- Vid val av möbler och textilier uppmärksammans produkternas benägenhet att avge formäldehyd, som kan finnas i limmade möbler och strykfria textilier.
- Duschdraperi, som kan vara grogrund för mögel, bör undvikas.
- Långa gardiner, mattor och skinnfällor ska undvikas.
- Skumgummi i kuddar o d bör vara av hollofibrer (hålfibrer av plastmaterial).

Speciellt allergianpassat

- Den allergikeranpassade barnstugan (eller avdelningen) bör ha en egen tvättstuga, där särskilda tvättmedel används och sköjning kan ske två gånger.
- Alla överskåp och högskåp ska vara uppdragna till tak eller avslutas med 45 graders lutning.
- Bokhyllor bör helst vara vägghängda och inte ha golvsockel, bakom vilken damm samlas. Bokhyllorna bör också, om det gäller många hyllor, förses med gavlar. Tänk på att överskåp, ev med glasörrar, kan ersätta hyllor ibland och ge mindre dammsamling.
- Installation av centraldammsugare kan vara ett hjälpmedel att klara den höga kvalitet på städning som fordras i en allergikeranpassad barnstuga.
- Inga levande eller uppstoppade djur eller akvarier får finnas i barnstugan.
- Som regel bör inte heller krukväxter förekomma, både med tanke på att många växter har allergen och med tanke på att krukväxtjorden lätt blir mögelbelagd. Detta får naturligtvis bedömas utifrån hur känsliga de barn som finns på barnstugan är för växter av olika slag och mögel.
- I möbler och inredning bör följande undvikas: tagel, dun, nöthår, ylle, fröskalsbomull och växtfibrer.
- Tyg av frotte' och väl urtvättad bomull är lämpligt.

KAPITEL 5: UPPFÖLJNING

I förfrågningsunderlaget bör följande åtaganden från entreprenören ingå:

- Tillhandahålla två omgångar av vvs- och elritningar samt lättillgänglig beskrivning av hur uppvärmning, ventilation och el-systemet i huset fungerar.
- Tillhandahålla skötel- och driftsinstruktioner för alla installationer och utrustning som finns i barnstugan. (SBN-krav)
- Tillhandahålla en kortfattad beskrivning av barnstugans konstruktion och byggnadsmaterial. När det gäller invändiga byggnadsmaterial ska även fabrikat och kvalitet anges.
- Lägga upp ett program för information för den driftsperonal som ska ta över husets skötsel. Samtliga av ventilationen berörda bör få en handbok om ventilationsunderhåll, t ex Arbetarskyddsfondens broschyr "Bättre luft"(4).
- Instruktionerna bör utföras av konstuktörerna för resp. system.

Under byggtiden bör en särskild byggkontrollant svara för:

- Extra god kontroll av grundläggningsarbetena (Se kap 4 punkt 2) och övriga byggnadsarbeten, samt av att byggnadsmaterialen är övertäckta och skyddade från fukt.
- Kontroll av att föreskrivna byggnadsmaterial används. Om utbyte önskas av något skäl svarar kontrollanten för att kontakta projektledaren för godkännande.

I samband med **byggnadsbesiktningen** bör, förutom traditionell besiktning, följande ingå:

- Tryckprovning av ventilationskanaler
- Termografering av huset
- Kontroll av tryckförhållandena i barnens lekrum

- 47
- Spårgasmätning för att kontrollera luftomsättningen i barnens lekrum
 - Klimatmätningar enligt de kriterier som ställts i kapitel 3
 - Kontroll av faktiska k-värden i golv, väggar, fönster och tak.

När fastighetsägaren tar över huset bör han svara för följande:

- Information till barnstugepersonalen om husets konstruktion, system och material, vilka restriktioner för byggnadens användning som gäller för att allt ska fungera på bästa sätt, vad som personalen förväntas sköta och kan reglera själva samt vart de vänder sig när fel uppstår i byggnaden eller dess utrustning.

Det bästa är en muntlig information, kombinerad med ett anslag som sätts upp i barnstugan

- Införskaffande av en dagbok som ska finnas i apparatrummet tillsammans med drift- och skötselinstruktionerna. Driftsperonalen informeras om att alla servicebesök antecknas i dagboken, där det ska framgå tidpunkt för besöket, åtgärd och signatur.

REFERENSER

1. Ahling, G, Persson, A, 1988. Kartläggning av den fysiska och psykosociala arbetsmiljön i barnstugor i Nacka, Nacka kommuns företagshälsovård.
2. Andersson, J, Kling, R, 1985. Vattenskadesäkra och utbytbara installationer. (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport R 81:1985 och broschyren "Att bygga vattenskadesäkert" G8:1987, Stockholm.
3. Andersen, T, Kvendbo, J.F, 1987. Inneklima i barnehager, Undersökelse av 50 barnehager i feem fylker: Troms, Sör-Trøndelag, Hordaland, Buskerud og Vest-Agder. Teknisk Hygienisk Forum (THF), Trondheim, Kristiansand,
4. Arbetarskyddsfonden, 1985. Bättre luft. En handledning om ventilationsunderhåll från Arbetarskyddsfonden.
5. Arbetarskyddsstyrelsen, planverket, socialstyrelsen, 1984. Klimatproblem i barnstugor, Socialstyrelsen redovisar 1984:13
6. Arbete och hälsa - ventenskaplig skriftserie, 1988. (Arbetsmiljöinstitutet), nr 1988:4, Biologiska effekter av exponering för vattenbaserade och lösningsmedelsbaserade färger hos målare, Stockholm.
7. Bresle, Å., 1986. Näsa för lukter- Handbok om lukter och luktsanering. Ingenjörsförlaget, Malmö.
8. Dawidowicz, N, Lindvall, T, Sundell, J, 1987. Det sunda huset. BFR-rapport från ett nordiskt seminarium, Stockholm.
9. Dranger Isfält, L., Smedshammar, H., 1986. Allergi i skolan, En bok i skolhus-serien producerad av Skolöverstyrelsen och Byggeforskningsrådet.
10. Environmental Health Perspectives, Vol. 65, s. 351-361, 1986. Indirect Health Effects of Relative Humidity in Indoor Environments.
11. Fredholm, K., 1988. Sjuk av skolan- om överkänslighet och allergi. Brevskolan. Stockholm, 1988.
12. Fredholm, K., 1988. Sjuk av huset- om överkänslighet och allergi. Brevskolan. Stockholm, 1988.
13. Fredholm, K., 1988. Sjuk av dagis- om överkänslighet och allergi. Brevskolan. Stockholm, 1988.
14. Göteborgs kommun, socialtjänsten, 1988. Fukt- och mögelproblem i barnomsorgens lokaler 1987-1988.
15. Hansen, M.K., 1986. Vandfortyndbare malevarers

arbetsmiljöegenskaber, delrapport 1 (Arbetsmiljöfondet), Copenhagen.

16. Holmberg, K, 1984. Hälsorisker vid exponering i mögelskadade byggnader. Läkartidningen, volym 81, nr 38 1984, s 3327-3333.

17. Hult, M, 1986. Miljövänlig barnstuga, system- och materialval. (Statens råd för byggnadsforskning), rapport R94:1986, Stockholm.

18. Härnösands kommun, 1980. Notariens daghem- utvärdering.

19. Johansson, G, 1985. Åtgärder vid fukt- och mögel-drabbad, Examensarbete vid Arbetarskyddsstyrelsens skyddsingenjörsutbildning 1984/85, kurs I, Solna. förskola

20. Lind, S., 1981. Plast & Gummi-lexikon. ECP-print ab. Kungälv.

21. Magnusson, L, 1987. Inneklimat. Arbetsmiljö Special 11/87, p. 31-33.

22. Nielsen, P, 1986. Indendørs luftforureninger fra byggematerialer. Tidskriften VVS & Energi nr 11/86, s 152-155.

23. Norges byggforskningsinstitut, 1986. Planlegging. Drift og vedlikehold av barnehager, en teknisk og økonomisk analyse, Oslo.

24. Riksförbundet mot Astma-Allergi, 1988. Boende och allergi. (Törnbloms/Sjuhäradsbygdens tryckeri AB), Borås 1988.

25. Ryde, John, 1986. Allergiforebyggende foranstaltninger i boligbyggeriet (Nytt Nordiskt Förlag). Handbok for byggnadsindustrien (HFB) nr 25, 1986. ISBN nr 87-17-05534-2, Danmark (Citaten här översatta till svenska).

26. Socialdepartementet, 1983. De allergiska barnen i samhället. Ds S 1983:3, Stockholm 1984.

27. Socialstyrelsen redovisar 1988:13. Ventilation- en kunskapsöversikt. Stockholm, 1988.

28. Socialstyrelsen, 1986. Allmänna råd om termiskt inomhusklimat i bostäder mm.

29. SPRI och Svenska läkarsällskapet, 1983. Allergi och annan överkänslighet, Spri-rapport 136:1983

30. Statens planverk, Arbetarskyddsstyrelsen, Socialstyrelsen, 1987. Sunda och sjuka hus - utredning om hälsorisker i inomhusmiljön (HIM-utredningen), Plan-

verkets rapport 77:1987.

31. Statens provningsanstalt, 1988. Fukt i kryprum, Broschyr G):1988 från Statens råd för byggnadsforskning.

32. Sundell, J., 1987. Ventilation- termiskt klimat. Om forskningsfronter i icke-industriella arbetslokaler. Uppsala.

33. Sundell, J., 1987. Sjuka byggnader- en kunskapsöverblick. Uppsala.

34. Svedberg, G, Wistedt, P, 1985. Avgivning av hälsofarliga ämnen från byggnadsmaterial. KTH, kemisk apparatteknik i samarbete med BFR, Stockholm.

Handläggare

Jan-Åke Jonson
Norrlands Byggtjänst
Kungsgatan 73
902 45 Umeå

Ärende: Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå

För att kunna välja lämpliga ytmaterial (färg, spackel, glasfiberväv, lim och golvmattor) till barnstugan har Barbro Andersson skriftligen begärt en omfattande produktinformation från de största leverantörerna. Speciellt gäller det innehåll av lösningsmedel samt retande eller allergiframkallande ämnen.

Gruppen för materialval gick igenom denna information 89-01-30. Närvarande vid mötet var Barbro Andersson, PärOlof Söderberg, Bernt Stenberg och Per-Anders Zingmark. På grundval av produktinformationen gör vi följande rekommendationer av leverantörer och produkter:

Färg

<u>Alcro-Beckers</u>	Gipsskivor	Milltex Allgrund Plus Milltex Helmatt 2 Plus Milltex Matt 7 Plus Milltex Halvmatt 20 Plus
alt.	Gipsskivor	Scotte Grund M Scotte M 3 Scotte M 7 Scotte M 20
	Snickerier	grundfärg Alcro V-slip Alcros V-Mill
alt.	Snickerier	grundfärg Beckers snickerislip Beckers snickerifinish

alternativ leverantör av färg:

Färg

<u>Hp Färg o Kemi</u>	Gipsskivor	1 ggr	Hp Bärggrund	art nr 314
	(Vägg)	2 ggr	Hp Väggfärg 7	art nr 219
	Gipsskivor	2 ggr	Hp Takfärg	art nr 214
	(Tak)			
	Snickerier	1 ggr	Hp V-Grund	art nr 315
		2 ggr	Hp Exolit 80 V	art nr 135
		alt.		
		2 ggr	Hp Exolit 50 V	art nr 133

Spackel

<u>Scanspack</u>	Vägg, Tak (betong)	Gullspac Y
	Vägg, Tak (skivor)	Gullspac F
	Våtrum	Gullspac LW
<u>ABS</u>	Golv	ABS 140 finspackel för både trä och betong

Glasfiberväv

<u>Tasso</u>	Vägg	Tasso glasfiberväv
--------------	------	--------------------

Lim

<u>Hernia National AB</u>	Vävlim	Hernia Vävlim Nya PVP-Extra Hernia PVP-Variant Hernia Våtrumslim KP5
	Tapetlim (papper)	Hernia Tapetpulver Special

<u>Casco</u>	Golv, Vägg Lim	Plastmattor: CascoFlex 3442 Plastmattor: CascoProff 3448 Linoleummattor: Cascolin 3449
--------------	-------------------	--

Golvmattor, Väggmattor

<u>Holmsunds</u>	Golv	Sliter
<u>golv AB</u>		Våter (våtrum)
	Vägg	Sliter vägg

För gruppen

Barbro Andersson

Barbro Andersson

Arbetsmiljöinstitutet i Umeå
Box 6104
900 06 Umeå

ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA I UMEÅ

Projektgruppen

Barbro Andersson	Arbetsmiljöinstitutet	Umeå	K
Johnny Andersson	Scandiaconsult	Stockholm	Ty
Krister Andersson	Yrkesinspektionen	Umeå	I
Lennart Boström	Umeå kommun	Umeå	T _B
Nina Dawidowicz	Bygghälsorådet	Stockholm	Ty
Paul Eliasson	Kommunhälsan	Umeå	L
Olov Helgesson	Kommunhälsan	Umeå	I
Marie Hull	Stockholms stad	Stockholm	Ark
Agneta Jonsson	Umeå kommun tom hösten -89		FÜ
(Solveig Bylund	Umeå kommun tom hösten -89		FÜ)
Jan-Ake Jonson	Norrlands Byggtjänst	Umeå	T _B
Mats Jonsson	Landstinget	Umeå	Ty
Stig Lundström	Umeå kommun	Umeå	T _B
Christian Möller	Regionsjukhuset	Umeå	L
Kent Palmér	Kommunhälsan	Umeå	L
Bernt Stenberg	Regionsjukhuset	Umeå	L
P O Söderberg	VAB	Umeå	T _B
Per-Anders Zingmark	Yrkesinspektionen	Umeå	K

T_B = tekniker, bygg

Ty = tekniker, vvs

Ark = arkitekt

K = kemist

L = läkare

FÜ = förskollärare

I = yrkesinspektör,
skyddsingenjör

Text: Lennart Magnusson

Inne- klimat

Aktivitet, met

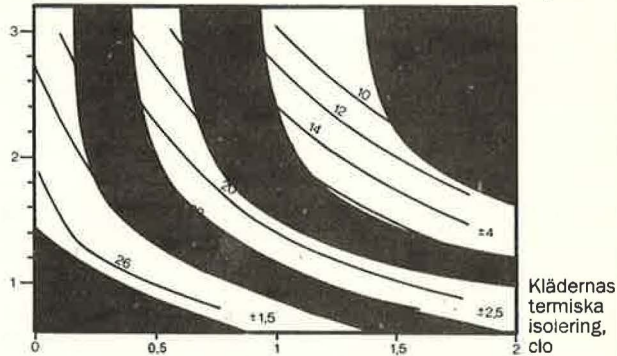
Optimal komforttemperatur
vid 50 % relativ fuktighet

Diagram över "hur varmt det ska vara". Begreppen reds ut i denna Arbetsmiljö Special.

Klädernas
termiska
isolering,
clo

Det förekommer – och är inte alls ovanligt – att lokaler byggs, byggs om eller byggs till utan att några krav ställs på "termisk komfort", d v s hur de som ska arbeta i huset kommer att uppleva klimatet. Det är inte heller ovanligt att luftbehandlings-system köps in utan att kraven är välformulerade.

□ Ur temperatursynpunkt är vi alla mycket lika. Vi reagerar nämligen i grunden på samma sätt för temperaturen hos luften kring oss, luftfuktighet och klädsel och hur energikrävande arbetet är. Det är dessa faktorer som inverkar på vårt fina regelsystem för kroppstemperaturen och som med stor precision styr in den till någon tiondels grad under 37°C.

Det är just denna vår likhet som gör det möjligt att ställa grundläggande krav på det termiska klimatet i inomhus.

Dessa krav bör ställas, ty om de inte är uppfylla finns det ingen möjlighet att så långt som möjligt undgå klagomål på inneklimatet.

Dessa krav bör ställas, ty om de inte är uppfylla finns det ingen möjlighet att så långt som möjligt undgå klagomål på inneklimatet.

Människans termiska upplevelse

Man kan få höra att det finns lika många uppfattningar om det termiska klimatet som det finns individer. Det ligger en viss sanning i det påståendet.

Men kroppens sätt att reglera in temperaturen är detsamma för alla människor. Detta kallas människokroppens termiska balans och är en rent kroppslig funktion (som naturligtvis – som andra funktioner – kan råka ut för sjukliga förändringar).

Upplevelsen av klimatet inbegriper psykets bearbetningar av kroppstillståndet, men beror naturligtvis i första hand på kroppens termiska balans.

Följande faktorer inverkar på "upplevd temperatur" se figur 1:

- 1) lufttemperatur
- 2) luftfuktighet
- 3) medelstrålningstemperatur

4) luftfuktighet och temperaturledning.

De tre första är inbördes ungefär lika betydelsefulla, de övriga – luftfuktigheten och temperaturledning till ytor som är i kontakt med kroppen – har mindre inverkan.

Hur dessa faktorer påverkar människan vet man i dag mycket väl.

Vi ska begränsa oss till normala inomhusklimat, där man eftersträvar bästa komfort och trivsel.

Vi tänker oss – som utgångspunkt – en människa placerad i olika termiska miljöer (figur 2). Lufttemperaturen är densamma, 24°C, i de tre miljöerna, som dock ger helt olika upplevelser. Om en yta i omgivningen har annan temperatur än luftens kommer den att inverka på vår upplevelse. Denna inverkan avgörs av ytans temperatur och läge i förhållande till människan. Den är proportionell mot hur stor del av kroppen den "avspeglar". En yta på sidan av vår kropp inverkar alltså

nera på klimatupplevelsen än ytor under eller över oss.

Människokroppen är en varm kropp – varje luftrörelse kommer därför att föra bort värme från kroppen, något som får resultatet att människan upplever det svalare. Vilken temperatur man upplever kan bedömas med hjälp av erfarenheter som sammanfattas i en internationell standard (ISO 7730). (Se tex Arbetskyddsstyrelsens skrift Arbete och hälsa 1985:43)

Sammanvägningen av de viktigaste termiska faktorerna görs i tre steg enligt tabellen nedan.

Den ekvivalenta temperaturen svarar mot vad människan upplever. Inget annat svarar mot vad vi skulle kunna kalla "upplevd temperatur".

Lätt att bedöma fel

Att kontrollmäta och bedöma med en vanlig lufttermometer är alltså inte särskilt lyckat. En annan, ganska vanlig metod är att mäta med en sk globtermometer. Inte heller detta är alltid så bra, ty om det finns kalla vertikala ytor (tex kalla fönster) i omgivningen kommer globtermometern att undervärdera deras inverkan

(globen har inte samma form som människan i allmänhet) och dessutom visar den högre mätvärdet ju större luftrörelserna är – vilket ju är rakt motsatt människans upplevelser.

Bl a Arbetskyddsstyrelsen och Statens institut för byggnadsforskning har dock utvecklat fullskaledockor som är varma och känner klimatet som människan. Det finns också förenklade termiska mätare med uppvärmd och människoformad, men förminskad, mätkropp. Dessa kan användas för bedömning och kontrollmätning av ekvivalent temperatur.

Fysikalisk storhet	Fysiologisk motsvarighet
Lufttemperatur	Anm. Det är ingen ovanlig uppfattning att operativ temperatur är ett fysiologiskt värde, men så är det inte.
Medelstrålnings-temperatur	
Lufttemperatur	Vägd operativ temperatur, °C (Luftrörelserna förutsätts vara mindre än 0,1 m/s).
Vägd medelstrålnings-temperatur (beräknas med utgångspunkt från omgivande ytors temperaturer och kroppens "avspegling" på dessa.	
Lufttemperatur	Ekvivalent temperatur, °C
Vägd medelstrålnings-temperatur	
Medelluftshastighet	

Människans önskemål

Det går alltså att fastställa hur människan upplever klimatet. Men vad människan önskar sig i klimatväg – kan man uttala sig om det?

Ja, faktiskt. Här kommer den termiska balansen, som är grundläggande för termisk komfort, in igen.

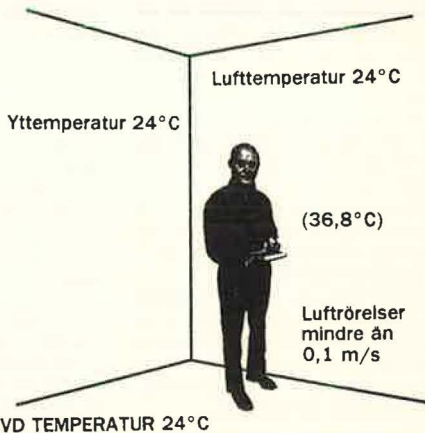
När vi ligger, sitter, står eller går – vilket kallas för "fysikalisk aktivitet" – producerar kroppen olika mycket värme som måste avges till omgivningen i en reglerad process. Regleringen påverkas av hur mycket kläder vi har på oss. Varje kombination av aktivitet och kläder svarar (vid en given luftfuktighet) mot en optimal komforttemperatur – den temperatur som de flesta i en grupp av personer uppskattar mest. I det allra bästa klimat man kan åstadkomma så således *ekvivalent temperatur*

Strålning kan föra värme till eller från kroppen.



Värme transporteras ut till omgivande luft:
 ○ via andning och svettning (fuktig värmeavgivning)
 ○ via temperaturledning till golv eller andra kontaktytor (denna värmetransport har förhållandevis liten betydelse).

Figur 1. Kroppens värmebalans med omgivningen



vara lika med *optimal komforttemperatur*. Då blir antalet klagomål på klimatet så litet som möjligt. Man kan dock inte undvika klagomål helt – i en grupp av personer är normalt en av tjugo inte riktigt nöjd med den optimala komforttemperaturen.

Det finns dock två "men". Det ena är att man måste kalkylera med toleranser – inget termiskt klimat kan hållas helt konstant. Det andra har med klimatets likformighet att göra. Det får inte skilja för mycket mellan t ex fot- och huvudnivå, eller mellan kroppsytan som vetter mot ytterväggen och den som är vänd in mot rummet.

Lokala skillnader i klimat kan således orsaka besvär av typen "drag". Fysiologiskt är drag varje lokal avkylning av någon kroppsdel. Drag kan därmed orsakas av ett smalt område kallare luft eller en närbelägen kall yta eller en lokalt kraftig luftrörelse eller en kombination av dessa. Eftersom *ekvivalent temperatur* väger samman effekten av alla dessa tre faktorer kan bedömningen i regel förenklas till att *ekvivalent temperatur* inte bör skilja med mer än 3°C mellan huvud- och fotnivå.

Diagrammet på sid 31 visar optimal komforttemperatur vid olika klädsel och aktivitet. De skuggade områdena anger föreslagna acceptabla toleranser.

Aktivitet är en skala över olika fysiska aktiviteter. Helt stillasittande är referensnivå och kallas 1 met (met från metabolism = människans värmeproduktion). Några exempel: liggande 0,8 met, kontorsarbete 1,4 met, laboratoriearbete 1,6 met,

matlagning i kök 1,8 met, verkstadsarbete (lätt, elektriskt) 2,0 met, svarning 3,0 met.

Klädsel är en skala för olika kläde-dräkters termiska isoleringsförmåga. Skalan börjar med inga kläder alls, som svarar mot 0 clo (clo av engelskans clothes = kläder). Typisk inomhusklädsel vintertid är 1,0 clo. Andra exempel: lätt sommarklädsel (kortärmad skjorta, bomullsbyxor) 0,5 clo, lätt arbetsklädsel 0,6 clo, lätt kostym, skjorta etc ("vanlig" kontorsklädsel) 0,8 clo, yllekostym osv (formell inomhusklädsel vintertid) 1,0 clo, samma med lätt ytterrock 1,5 clo.

Termiska klimatkrav

Hur ska kravspecifikationer och kontrollmätningar lämpligen utföras? Kraven bör anpassas till vad vi vet om människans grundläggande önskemål och till den verksamhet som planerats för varje enskild lokal.

Exempel: I en byggnad planeras kontor, laboratorium och ett kök. Kraven bör då ställas enligt följande: *Kontor*: bedömd medelaktivitet 1,4 met. Klädsel sommardag 0,5 clo, vintertid 0,8 clo. Ur diagrammet får vi följande kravvärden: komforttemperatur sommardag 24 ± 2°C, vintertid 21 ± 2,5°C.

Laboratorium: normalt stående vid mikroskop etc – bedömd medelaktivitet 1,6 met. Klädsel sommar- och vintertid: skyddsrock av bomull 0,6 clo. Krav på komforttemperatur, sommar och vinter 22 ± 2°C.

Kök: bedömd medelaktivitet 1,8

met. Klädsel sommar och vinter, skyddskläder 0,7 clo. Komforttemperaturen blir 20 ± 2,5°C.

De angivna kravvärdena gäller ekvivalent temperatur 0,6 m över golv för sittande arbete och 1,1 m över golv för stående, överallt inom vistelsezonen. Dessutom bör, som nämnts, ekvivalent temperatur inte skilja mer än 3°C mellan nivåerna 0,1 och 1,1 m över golvet, på någon plats.

Inomhusklimat

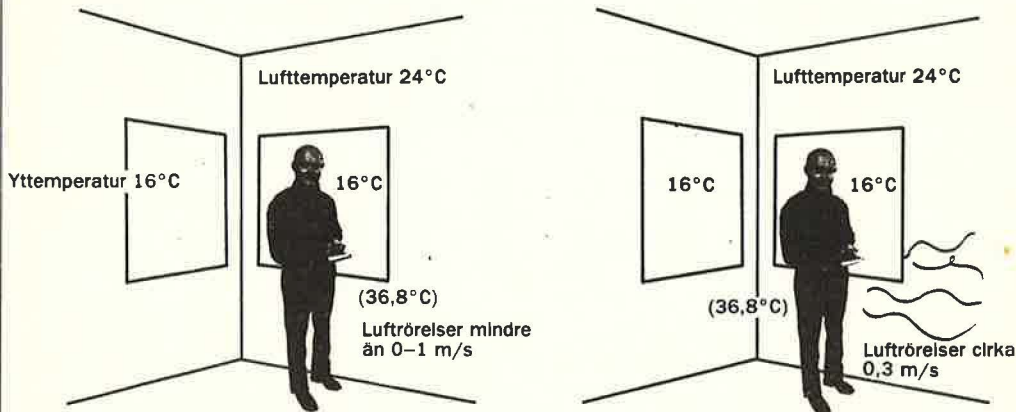
En byggnad syftar nästan alltid främst att ge ett "klimatskal" innanför vilket ett komfortabelt klimat ska råda. Tyvärr är det inte riktigt så idag, kanske beroende på att arkitekter, byggare, VVSare och "EL-are" var och en för sig ser på sitt område och inte till helheten.

Ett exempel: Det är inte alls säkert att det termiska klimatet inomhus blir bra med enbart luft- (ventilation) behandling. Varma eller ljumma ytor runt oss (varma golv, varma tak, varma fönsterytor) kan kanske vara bättre?

Om vi t ex vintertid kunde sänka lufttemperaturen och höja omgivande ytors temperatur skulle vi kunna undvika torr luft och kanske spara energi på köpet. Dessutom skulle det bli lättare att anpassa klimatet till individen. ■

Läs också:

DU i praktiken. Handbok för drift och underhåll av ventilationsanläggningar. 35 kr per ex. Beställs från Arbetsmiljöfonden, 08-796 47 00.



OPTIMAL RELATIV LUFTFUKTIGHET FÖR ATT MINIMERA RISKEN FÖR OHÄLSA

(Figuren är hämtad ur tidskriften Environment Health Perspectives, Vol. 65 1986; se litteraturreferens (8)).

