



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

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



**Rapport**

**R35 :1991**

**Miljövänlig, allergikeranpassad  
barnstuga i Umeå**

**Byggskedet**

**Marie Hult  
Jan-Åke Jonson**

**Byggforskningsrådet**

R35:1991

**MILJÖVÄNLIG, ALLERGIKERANPASSAD  
BARNSTUGA I UMEÅ**

**Byggskedet**

Marie Hult  
Jan-Åke Jonson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880333-7  
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Norrlands  
Byggtjänst, Umeå.

## REFERAT

I Umeå finns en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga. Barnstugan har byggts på basis av ett planeringsunderlag som utarbetats av en projektgrupp med bred kompetens (BFR, Rapport R 113:1989. Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå - planeringsskedet). Denna delrapport beskriver "byggskedet".

I projektet har skett uppföljning av projektering och byggande. Målet var att kontrollera och se till att projektgruppens intentioner förverkligades - att de krav som ställdes blev uppfyllda. För projektet har funnits ett kvalitetssäkringssystem. I rapporten beskrivs barnstugans utformning, använda tekniska system och inbyggda material. Problem i byggprocessen beskrivs och kostnader redovisas.

I Byggeforskningsrådets 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.

R35:1991

ISBN 91-540-5346-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

**gotab** 93707, Stockholm 1991



## INNEHÅLL

FÖRORD		5
SAMMANFATTNING		6
1	BAKGRUND, SYFTE, METODIK	12
1.1	Bakgrund	12
1.2	Syfte	12
1.3	Genomförande	13
2	BARNSTUGANS UTFORMNING	15
2.1	Mål för barnstugans inneklimat	15
2.2	Situationsplan	15
2.2.1	Krav och rekommendationer	15
2.2.2	Lösning	16
2.3	Plan och fasader	18
2.3.1	Krav och rekommendationer	18
2.3.2	Lösning	21
2.4	Tekniska system - Bygg	21
2.4.1	Krav och rekommendationer	21
2.4.2	Lösningar	22
2.5	Tekniska system - Uppvärmning	23
2.5.1	Krav och rekommendationer	23
2.5.2	Lösningar	24
2.6	Tekniska system - Ventilation	24
2.6.1	Krav och rekommendationer	24
2.6.2	Lösningar	25
2.7	Materialval - krav och rekommendationer	31
2.7.1	Allmänt	31
2.7.2	Färg, lim och spackel	31
2.7.3	Väggmaterial	32
2.7.4	Golvmaterial	32
2.7.5	Takmaterial	32
2.7.6	Skåpsnickerier	32
2.8	Materialval - lösningar	33
2.8.1	Väggmaterial	33
2.8.2	Golvmaterial	34
2.8.3	Undertakmaterial	36
2.8.4	Kompletterande utrustning	36
3	BYGGPROCESS	37
3.1	Systemhandlingar	37
3.2	Projektering	37
3.3	Upphandling	38
3.4	Uppförande	38
3.4.1	Produktionsmetod	38
3.4.2	Tidplan	39
3.4.3	Klimat	48
3.4.4	Kvalitetssäkring	49
3.4.5	Information	50
4	UPPFÖLJNING UNDER BYGGTIDEN	50
4.1	Byggkontroll	50
4.2	Kontroll av material och varor	51
4.3	Fuktkontroll - uttorkning	51

5	IDRIFTTAGNING	56
5.1	Driftinstruktioner	56
5.2	Städning - städinstruktioner	56
6	KOSTNADER	59
7	SAMMANFATTANDE KOMMENTARER	61

BILAGA 1	Projektgruppen	63
BILAGA 2	Rumsbeskrivning av ytskikt	64
BILAGA 3	Materialens innehåll	66
BILAGA 4	Kvalitetssäkring - kontrollpunkter	71
BILAGA 5	Driftkort	74

## FÖRORD

På initiativ av Byggforskningsrådet påbörjades i slutet av 1987 planeringen av en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå. Barnstugan ingick i kommunens ordinarie utbyggnad av barnomsorgen. Den var färdigbyggd i augusti 1990. I slutet av augusti anställdes personalen och barnen kom successivt under september månad.

Första etappen av projektet omfattade framtagning av ett planeringsunderlag. Detta innehöll en kravspecifikation för inneklimatet och vissa rekommendationer beträffande konstruktion, system- och materialval. Planeringsunderlaget finns redovisat i en byggforskningsrapport, "Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå - planeringsskedet", BFR-rapport nr 113:1989. Med planeringsunderlaget som grund påbörjades sedan projekteringen.

Denna rapport redovisar barnstugans utformning, konstruktion, system- och materialval samt byggskedet. Väsentliga delar av planeringsunderlaget finns återgivna som en bakgrund till beskrivningen av byggnaden i kapitel 2.

Planeringsunderlaget togs fram i en arbetsgrupp med bred sammansättning. Under projekterings- och byggskedet har samma arbetsgrupp, utvidgad med ytterligare några personer, varit knuten till projektet (BILAGA 1). Projektledare är Jan-Åke Jonson, Norrlands Byggtjänst.

Ett omfattande arbete under byggnadstiden har för projektet utförts av Henrik Olofsson, Jacobson & Widmark AB, Umeå och Elisabet Hemming, Norrlands Byggtjänst.

Den slutgiltiga utvärderingen av projektet kommer att pågå till oktober 1992. Den sker med tekniska mätningar, enkäter till personal och föräldrar om inneklimat och hälsa. Slutrapporten beräknas bli färdig i början av 1993.

Umeå i mars 1991

## SAMMANFATTNING

### Bakgrund, Syfte, Metodik

Allergier och överkänslighet har ökat bland befolkningen i Sverige under senare år. Mycket tyder på att inomhusklimatet i nya hus har betydelse för den utvecklingen. Det är därför väsentligt att inomhusmiljöer där barn vistas regelbundet görs hälsosäkra. En barnstuga är en typisk sådan miljö.

Med utgångspunkt från bl a erfarenheterna från en miljövänlig barnstuga i kv Molntappen i Stockholm har ambitionen varit att i Umeå skapa en barnstuga som är både miljövänlig och anpassad till allergiska barn. En orsak till att den byggts i Umeå är att det enligt nyligen sammanfattade studier är vanligare med allergier och annan överkänslighet i norra Sverige än i landet i övrigt.

Syftet med projektet i sin helhet är att planera, bygga och utvärdera en barnstuga, vars konstruktion, installationer och byggnadsmaterial valts med speciell omsorg för att få ett bra inneklimat och luft som är så fri som möjligt från allergiframkallande och retande ämnen. Att få kunskap om hur allergi- och miljöproblemen påverkas av det särskilda norrlandsklimatet har också varit ett syfte med projektet.

Med det tidigare framtagna planeringsunderlaget som grund upprättades systemhandlingar som granskades av projektarbetsgruppen. Efter att ha godkänts av gruppen låg de till grund för projekteringen av förfrågningsunderlaget. Innan handlingarna lämnades ut för anbudsräkning granskades de ännu en gång av gruppen.

Byggandet av barnstugan påbörjades på senhösten 1989 och den stod färdig i augusti 1990. Den dagkontrollant som under hela byggtiden har följt bygget, och vars huvuduppgift har varit arbetet med kvalitetssäkringen, har samverkat med projektet. Projektmedarbetare har successivt hämtat och lagrat prover av alla inbyggda ytmaterial och kontrollerat överensstämmelsen med förfrågningsunderlaget. I tveksamma fall har samråd skett inom projektarbetsgruppen.

Fuktmätningar har genomförts för att kontrollera fukthalten i trä och betong.

### Barnstugans utformning

Barnstugan omfattar två avdelningar och ekonomidel. Den har planlösning och utformning enligt kommunens ordinarie program för barnstugor.

Målen för barnstugans inneklimat ställdes i kravspecifikationen och omfattade: Termiskt klimat, luftkvalitet, akustiskt klimat och ljusförhållanden. Krav och rekommendationer för lokalisering och utemiljö tog hänsyn både till generell hälsosäkerhet, allergiförebyggande och speciell allergiker-

anpassning.

Barnstugan är placerad på parkmark. Den är byggd på en fast, lagrad torrskorpa med grundvattnet 2,5 meter under markytan. Dock sker en viss infiltrering av ytvatten inom området. Marken kan betraktas som "lågradonmark".

Alla nya träd, buskar, örter och grässorter är valda med hänsyn till allergiker. På tomten har en rad äldre björkar sparats, trots att björkpollen kan vara negativt för allergiker. Motivet var att björktätheten i Umeå är så stor att luften i sin helhet under viss del av året är bemängd med björkpollen.

I kraven och rekommendationerna för planlösning och utformning tas hänsyn till köksutformning, kapprummens placering, utformningen för att nå bra tekniska lösningar och apparatrummens placering.

Ekonomidelen är en separat huskropp, anpassad för eventuell framtida utbyggnad. I en annan huskropp, länkad till ekonomidelen, finns barnens utrymmen. Stugan är ett envåningshus, byggt i trä, med källarlös grundläggning. Bruttoarean är 556 m<sup>2</sup>.

För byggkonstruktionerna anges i planeringsunderlaget ett antal viktiga punkter för att säkra god byggteknik med hänsyn till fuktproblematiken. En annan rekommendation är att med t ex uppvärmning åstadkomma behaglig ytemperatur på golvet vid platta på mark.

Barnstugan är uppförd som träkonstruktion. Ytterväggarna har isolering av 190 mm mineralull med plastfolien indragen 45 mm i väggkonstruktionen. Vindsbjälklaget har 350 mm mineralullsisolering. Grundkonstruktionen är en platta på mark med "legalett-system". Plattan vilar på en bädd av makadam och 200 mm cellplastisolering. I plattan, med höjden 200 mm, är spirorör c c:a en meter ingjutna i slutna system för distribution av varmluft.

För uppvärmningssystemet påpekas i planeringsunderlaget vikten av att skapa jämn ekvivalent temperatur i byggnaden och uppmärksammas att lågtempererade uppvärmningssystem ger jämn rumstemperatur. För att minimera föroreningarna utomhus rekommenderas fjärrvärmeanslutning. Vattenskadesäkert genomförande av installationerna var ett krav.

Uppvärmningen i barnstugan sker primärt med golvvärme system "Legalett". Via sju värmeaggregat med värmeväxlare - var och en med sitt distributionssystem - omvandlas fjärrvärmen till varmluft som med en fläkt leds runt i de slutna rørsystemen. Genom ventilationssystemet kan kompletterande värme erhållas om frånluftstemperaturen sjunker till för lågt värde.

Kraven på luftbehandling är särskilt stora i en byggnad med denna användning. Luftutbyteseffektiviteten bör vara hög. I barnstugeavdelningar med 12-15 barn behövs ett specifikt flöde på minst 3 omsättningar per timme om byggnadsmaterialen är lågemmiterande.

Värmeåtervinningssystem där till- och frånluft möts eller passerar samma ytor är inte lämpliga. För den speciella allergikernapassningen i denna barnstuga skall olika kombinationer av filter provas. Möjlighet till mekanisk befuktning av luften är intressant i experimentsyfte.

Barnstugans luftbehandling har ett system med vätskekopplad värmeåtervinning med batterivärmeväxlare. Aggregatet är försedd med filter F45 på både tillufts- och frånluftssidan och har dessutom för experiment plats för filter F85 på tillufts-sidan. Avluftningen från köksavdelningen sker separat utan värmeväxling. Anläggningen har en elångpanna för befuktning av tilluften. Tilluftskanalerna är placerade inomhus i undertak och frånluftskanalerna på vinden. Samtliga kanaler är rensbara. Luftomsättningarna i olika utrymmen är i genomsnitt drygt 3 och varierar mellan 3,0 oms/tim i "rörelselek" till 7,2 oms/tim i "mysrum". Styr- och övervakningsutrustningen är av konventionell elektronisk typ.

I allmänna kraven och rekommendationerna för materialval gäller att de material som väljs skall ha neutral lukt, låg avgasning av föroreningar och ingen avspjälkning av fibrer. De skall vara lätta att rengöra. Materialen skall vara torra när de byggs in. Ytaktiva ämnen och råvaror över huvud taget skulle väljas kritiskt.

Ytskiktsarean (golv, vägg, tak) i barnens del är 1484 m<sup>2</sup>, varav väggarean utgör 46 %. Gipsskivor utgör underlaget för väggmaterialen. För i- och skarvspackling har använts "Gullspack" typ LW och F och "Casco" våtrumsspackel. 37 % av väggarean är målad med "Becker Scotte". 31 % har "Duro" papperstapeter och övriga ytor har väggplastmatta "ODO Sliter-vägg", korklinoleum och lackad trä-panel.

När det gäller golvmaterialen är 55 % av arean belagd med linoleum, övriga ytor med "ODO Sliter" plastmatta och "LB sportgolv". Före golvläggning spacklades golven med "ABS" flytspackel på primerdispersion. Golvmaterialen limmades med "Cascolin" och "Cascoflex" golvlim.

Takmaterialet utgörs i huvudsak av "Ecophon, Hygiene - Sealed" undertak. En liten del av arean är målad med "Becker Scotte".

Av totala ytskiktsarean är 114 % fabriksmålade ytor.

### Byggprocess

Projektgruppens krav och rekommendationer överfördes som ett första led till systemhandlingar. Dessa låg sedan till grund för den fortsatta projekteringen. Trots underlagets noggrannhet och de klart uttalade kraven hände det vid några tillfällen att projekteringen föll in i gamla hjulspår med slentrianlösningar från andra objekt. Projekteringen genomfördes dock slutgiltigt helt efter projektgruppens intentioner.

Produktionen av byggnaden skedde med lösvirke, men ytterväggarna tillverkades i 6 m långa block i en fältverkstad på betongplattan. Detta främst för att skapa en bättre miljö



från fuktsynpunkt.

Tidplanen förutsatte en byggtid om c:a nio månader. Slutgiltigt kom byggtiden att bli elva månader. Orsaken till förlängningen var att ökad uttorkningstid erfordrades. Byggnadsarbetena påbörjades i oktober 1989 och stugan var klar för inflyttning i september 1990.

Klimatet under vinterperioden - stombyggnadstiden - var något varmare än normalt. Särskilt var månadsmedeltemperaturen i februari extremt hög. Nederbörden var större än normalt och i januari, då stombyggnad pågick, var nederbörden 260 % av den normala.

För byggandet användes ett kvalitetssäkringssystem som omfattade bygg-, VVS- och elentreprenaderna. Totalt ingick 59 kontrollpunkter relaterade till aktuella AMA-punkter, och många av punkterna omfattade många delkontroller. Kvalitetssäkringen följdes upp av dagkontrollanter.

### Uppföljning under byggtiden

En del av projektarbetet har varit att följa uppförandet av barnstugan och kontrollera att de krav som ställts av projektgruppen verkligen uppfylldes under byggperioden. Byggherrens dagkontroll genomfördes med stor noggrannhet och utgjorde grunden för att uppföljning, även projektets. Som extraordinärt komplement till denna kontroll har prover av alla använda ytmaterial samlats in och sparats.

Det har förutsatts att ett torrt byggt och väl uttorkat hus är grundförutsättningen om man vill undvika s k sjuka-hus-problem. Därför har en betydande fuktkontroll genomförts under stor del av byggtiden. I stort sett allt inbyggt trä kontrollerades. Vid leverans hade virket i huvudsak 12 % fuktkvot. Allt inbyggt virke hade en uppmätt fuktkvot markant under 20 %. Detta gällde också byggnadsdelar som utsattes för mycket snönederbörd - ibland i form av blötsnö - under stombyggnadstiden sedan de rengjorts och täckts in.

Mineralullen togs in under tak så fort det var möjligt. Endast en kort tid lagrades den utomhus under presenning. Golvvärmen i barnstugan startades innan plastfolien i väggarna var uppsatt, samtidigt som snö och is som smälte fanns på grundplattan. Därigenom uppstod kondens och rimfrost i de isolerade väggarna. All uppsatt isolering togs ner och torkades innan plastfolien sattes upp.

Den 200 mm tjocka betongplattan förväntades torka ut snabbt med hjälp av varmluftskanalerna i plattan, men denna uttorkning tog betydligt längre tid än beräknat. Genom osäkerhet, dels när det gällde mätmetoden, dels vid vilken fukthalt man med säkerhet kan göra golvläggningen, anlätades Statens Provningsanstalt för kompletterande prov. Proven genomfördes efter 19 veckors uttorkning och visade att relativa fukthalten varierade mellan 68 och 95 %, med medelvärdet 85 %.

Tillåtet medelvärde sattes till 90 %. Vid en relativt jämn uttorkning borde detta värde ha nåtts efter 12-13 veckors uttorkning.

Avfuktare användes så länge vatten kunde fällas ut ur inne-luften. En bidragande orsak till den förlängda uttorknings-tiden och att rimfrost bildades i väggkonstruktionen, var den snö och is som fanns på grundplattan när värmen sattes på.

### **Idrifttagning**

Erfarenheten visar att för att uppnå god funktion vid idrifttagning av en byggnad krävs goda driftinstruktioner. I detta fall utarbetades omsorgsfulla sådana instruktioner av VVS-konsulten. De omfattar driftkort och samlingspärmar med information för driften. Däremot saknas underhållsplan.

Städningen är av synnerlig vikt i en allergikeranpassad barnstuga. För ändamålet utarbetades ett strikt städschema med angiven frekvens för olika moment.

### **Kostnader**

Totalt kostade barnstugan 7,4 milj kronor. Fördyringen till följd av anpassningen kostade i detta fall 1,2 milj kronor. Denna fördyring måste dock ses som en experimentkostnad. Bedömningen är att i ett större perspektiv kan fördyringen för ett miljövänligt, allergikeranpassat byggande klaras betydligt billigare. Sedan de extrema kostnaderna i detta fall dragits bort återstår 0,5 milj kronor i fördyring. Det motsvarar 8 %.

### **Sammanfattande kommentarer**

Subjektiva bedömningar visar att barnstugan har en mycket god miljö även för överkänsliga personer. Slutgiltigt skall den pågående mätperioden och den senare utvärderingen visa om den håller måttet.

En stor insats har gjorts i program-, projekterings- och byggskedena för att uppfylla de intentioner som låg till grund för byggandet av barnstugan. Liknande resultat kan säkert åstadkommas med mindre insatser utanför ett projektarbete, men det krävs att byggherren omsorgsfullt preciserar sina krav och att kontrollen av projekteringen och under byggskedet är väl utvecklad.

Igångsättningstidpunkt och byggtid har varit två viktiga faktorer, som kunnat stjälpa möjligheten till ett gott resultat. Igångsättning vid fel tidpunkt och för kort byggtid kan ge fuktproblem. Särskilt uttorkningen av betongen i plattan på mark får inte bli för kort före läggningen av golvmaterialen.

Merkostnaderna för miljö- och allergikeranpassningen, som i ett projekt utan experiment bedömts bli minst 8 % är små i jämförelse med vad det kan kosta om man bygger en dålig miljö. Merkostnaden är troligen försumbar i jämförelse med vad det kostar att rätta till fel i ett sjukt hus eller om man får sjuka människor. En miljö som är bra för allergiker är bra för alla.

## 1.1 BAKGRUND

I allergiutredningens betänkande, som utkom 1990, konstaterades att allergi och annan överkänslighet ökat bland befolkningen i Sverige under senare år. Mycket tyder på att inomhusklimatet i nya, moderna hus har betydelse för denna utveckling. Det är därför väsentligt att innemiljöer - inte minst där barn vistas regelbundet - ägnas särskild uppmärksamhet och görs hälsosäkra.

Allergikeranpassade barnstugor har uppförts det senaste decenniet på flera platser i landet, bland annat i Norrköping, Härnösand, Visby, Göteborg och Malmö. Någon mer omfattande utvärdering har dock inte genomförts.

I kv Molntappen inom Skarpnäcksfältet i Stockholm uppfördes 1986 en barnstuga med målet att skapa ett bra inneklimat. Barnstugan Molntappen har utvärderats i tre år. Den var dock inte avsedd speciellt för allergiska barn.

I föreliggande projekt har erfarenheter från barnstugan Molntappen tagits tillvara, samtidigt som ambitionen att göra Umeåbarnstugan allergikeranpassad tillkommit och gett nya förutsättningar.

Det finns flera orsaker till 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. I Umeå finns också kompetens för att genomföra ett brett upplagt forskningsprojekt, där både tekniska och medicinska aspekter kan beaktas.

## 1.2 SYFTE

Projektet i sin helhet syftar till att bygga och utvärdera en barnstuga, vars konstruktion, installationer och byggnadsmaterial valts med speciell omsorg för att få ett bra inneklimat och en luft som är så fri som möjligt från allergiframkallande och retande ämnen. Dessutom ska drift, underhåll och verksamhet, tillsammans med byggnadsutformning skapa en totalmiljö som är anpassad för en grupp allergiska barn.

Att få kunskap om hur miljö- och allergiproblem påverkas av det särskilda norrlandsklimatet är också ett syfte med projektet.

Ett av de vanligaste allergenen är pollen från lövträd och vissa gräsarter. I Umeå, "Björkarnas stad", är de flesta gator kantade av björkalléer. Detta måste tas som en utmaning vid allergikeranpassning. Olika typer av filter på tilluften i barnstugan kommer därför att testas under pollenssäsongen, som en del av utvärderingen.

En annan speciell norrländsk förutsättning är den långa vintersäsongen med sträng kyla. Detta ger torr luft (låg relativ luftfuktighet=RH) inomhus under uppvärmningssäsongen. Torr luft (under 30 % RH) kan sänka retningsströskeln för personer med allergi eller annan överkänslighet. Det finns också studier som indikerar att förkylningar är vanligare i miljöer med låg relativ luftfuktighet. Experiment med luftbefuktning kommer därför att genomföras under uppvärmningssäsongen som en del av utvärderingen.

Dessutom kommer experiment med deplacerande don i de största lekrummen - "rörelselek" att utföras.

Föräldrarnas uppfattning om barnens hälsa och personalens uppfattning om inneklimatet, sin egen och barnens hälsa, inhämtas via frågeformulär under åren 1991 och 1992.

Tekniska mätningar av olika klimatfaktorer genomförs samtidigt. På så vis kommer de angivna nyckeltalen i den kravspecifikation för inneklimatet som gjordes till planeringsunderlaget att kunna testas mot upplevt inneklimat och revideras.

### 1.3 GENOMFÖRANDE

Med planeringsunderlaget som grund upprättades systemhandlingar som granskades av projektarbetsgruppen. Efter viss revidering godkändes de av gruppen och projekteringen av förfrågningsunderlag vidtog. Innan handlingarna lämnades ut för anbudsfrågan gjordes ytterligare en genomgång med projektarbetsgruppen för att stämma av mot kravspecifikationen och önskemålen om experimentmöjligheter beträffande filter, luftbefuktning och donplacering.

Grundläggningen påbörjades under senhösten 1989 och byggnaden stod klar i augusti 1990. Under hela byggtiden har arbetet följts av en dagkontrollant som samverkat med projektet. Dagkontrollanten har framför allt följt arbetet med kvalitetssäkringen.

När bygget kommit så långt att ytskiktsmaterialen skulle läggas in har en projektmedarbetare successivt hämtat och lagrat prover på alla inbyggda material, dokumenterat sort och fabrikat på plats och kontrollerat överensstämmelsen med förfrågningsunderlaget.

I tveksamma fall har samråd skett inom projektarbetsgruppen. Vid ett par tillfällen har emission av lättflyktiga organiska ämnen från materialen kontrollerats av Arbetsmiljöinstitutet i Umeå med hjälp av gaskromatografi och masspektrometri.

Hela byggskedet har dokumenterats med hjälp av videofilmning och stillbildsfotografering.

För att undersöka fukthalter i trä och betong har särskilda fuktmätningar genomförts. Dels med enkel fuktmätare, dels med mätinsatser gjorda av Statens Provningsanstalt. Fuktmätningarna i betong har genomförts genom mätning av relativa luftfuktigheten i betongen. Fuktmätningarna i trä har skett med motståndsmätare (fuktkvot).



## 2 BARNSTUGANS UTFORMNING

Barnstugan omfattar två avdelningar och ekonomidel. Planlösning och utformning i stort motsvarar Umeå kommuns ordinarie program för barnstugor.

### 2.1 Mål för barnstugans inneklimat

I kravspecifikationen har mål och krav för inomhusklimatet ställts. Liknande krav har ställts för olika tekniska lösningar och materialval. Här redovisas kraven i sammanfattning - den fullständiga kravspecifikationen finns redovisad i BFR Rapport R113:1989, "Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå - Planeringskedet"

#### **Termiskt klimat**

- Jämn temperatur i luft och på golv
- Begränsade luftrörelser
- Möjlighet till luftbefuktning  
Material som är fria från irriterande ämnen är en förutsättning om ventilationsnivån och därmed också luftfuktigheten skall kunna hållas på önskad nivå.

#### **Luftkvalitet**

- Inneluften skall vara fräsch - lika god uteluft
- Uppsatta gränsvärden får inte överskridas:
 

Koldioxidhalt	1000 ppm
Formaldehydhalt	0,04 ppm
Radonotterhalt	70 Bq/m <sup>3</sup>
Aspergillusmögelsporhalt	100 cfu/m <sup>3</sup>
Elektromagnetisk fältstyrka	0,1 mikrotiesla
- Halterna av andra hälsofarliga gaser skall hållas under kontroll och skall vara mycket låga
- Låg halt av fibrer och partiklar
- Minimal halt av djurhår, kvalster och pollen

#### **Akustiskt klimat**

- Ett gott ljudklimat genom dämpning av buller och bakgrundsljud

#### **Ljusförhållanden**

- Kunna välja sol och skugga inomhus
- Effektiv utanpåliggande solavskärmning
- Fast grundbelysning med varmt sken och möjlighet till kompletterande belysning

### 2.2 Situationsplan

#### 2.2.1 **Krav och rekommendationer**

Här anges de uppställda kraven på lokalisering/utemiljö.

Generellt hälsosäkert/allergiförebyggande:

- Barnstugan bör inte lokaliseras nära verksamheter som avger stora doser av allergen eller irriteranter.
- Barnstugan ska placeras högt och torrt. Omgivningen ska inte vara sank. Noggrann markundersökning bör genomföras.
- Barnstugan ska inte placeras på mark med stor radon-genomsläpplighet.
- Risken för hög elektromagnetisk fältstyrka beaktas.
- Stor omsorg läggs ned på planering av närvegetationen

#### 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 barnstuguetomten.
- 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 akutmottagningen inte är för lång.

### 2.2.2 Lösning

Barnstugan är placerad på parkmark. Mot söder finns en deltidsskola i direkt anslutning, mot väster ett flerbostadshusområde på motsatt sida av en gata. I övriga riktningar gränsar barnstugan till den öppna parken. Tomten är så utformad att det finns möjlighet till utbyggnad med två avdelningar. FIG 1.

En geoteknisk undersökning genomfördes innan systemhandlingar upprättades. Den naturliga jorden inom området utgörs av en fast till halvfast lagrad torrskorpa av silt som sträcker sig ned till c:a 2,0 m djup under nuvarande markyta. Därunder följer halvfast till löst lagrade sulfidhaltiga siltlager (svartmokka) som sträcker sig ned till mellan 9 och 12 m djup, där övergång sker till fasta, sannolikt siltiga sediment vilande på morän.

Tomten ligger inom ett inströmningsområde där tillfört ytvatten infiltreras i den mån det ej via terrängens lutning avleds ned mot Djupbäcken i norr och nordost.

I nedsatt observationsrör inom tomtens södra del uppmättes grundvattennivån till c:a 2,5 m under markytan.

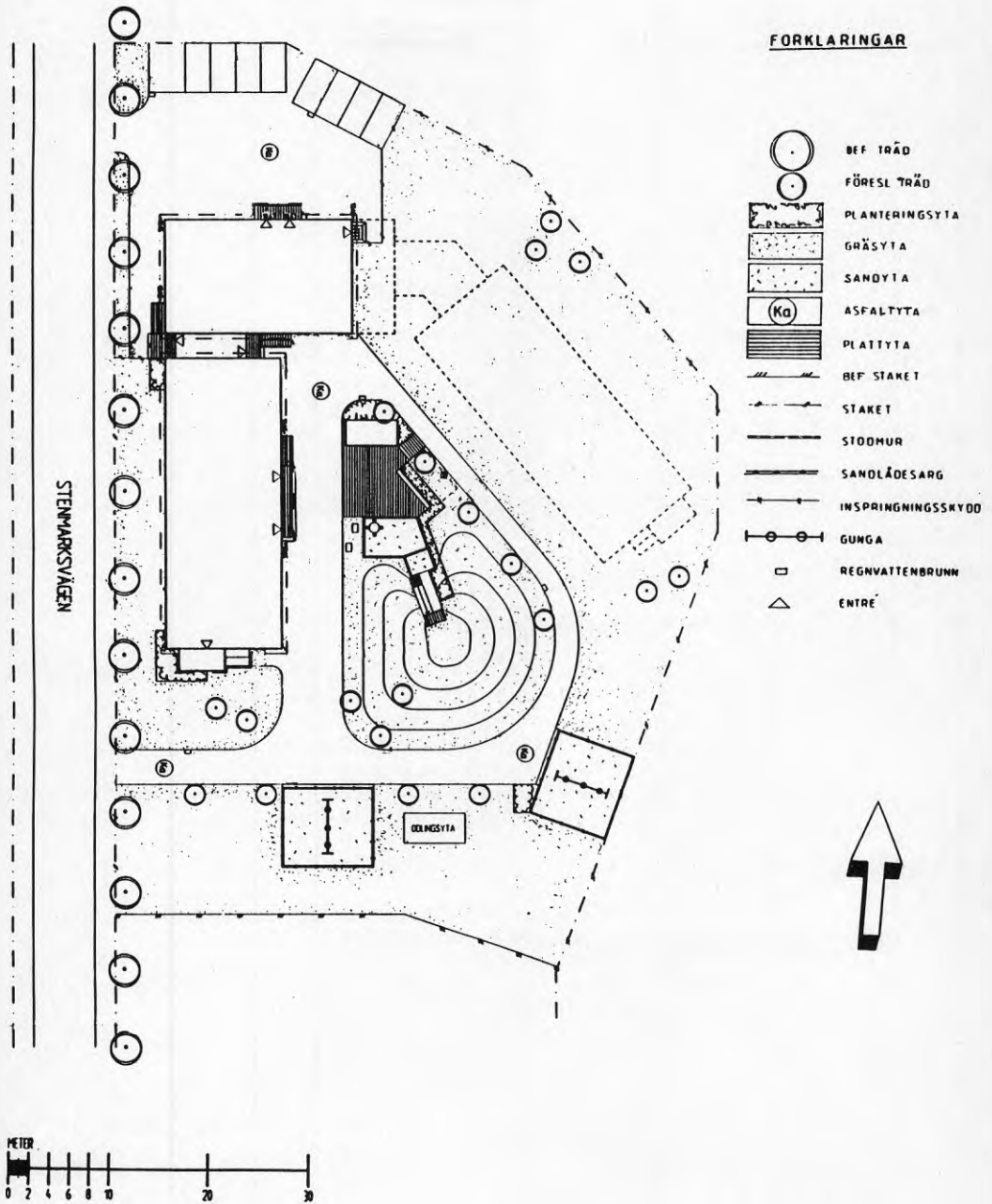


FIG 1. Situationsplan

I de öppna spadborrhålen uppmättes den fria vattennivån till c:a 0,7 m under markytan och c:a 0,8 m under markytan. De uppmätta vattennivåerna i spadborrhålen konnektar i stort med vattennivån i bäcken 20 m nordost om hålen.

Utförda radonmätningar i 2 punkter inom byggnadsområdet har gett värdena 2,3 och 10,9 bq/m<sup>3</sup>. Området i stort kan betraktas som lågriskområde och marken inom byggnadsområdet som lågradonmark enligt rapport 59:1982 (Statens Planverk).

Längs gatan i väster har en rad med gamla björkar sparats. Motivet till att de sparades, trots att björkpollen kan vara negativt för allergiker, var att björktätheten i Umeå i övrigt är så stor att luften i sin helhet under delar av året är bemängd med björkpollen. Man ville tillvarata övriga miljövärden som de gamla träden skapar. Nya träd som planterats på tomten är: Vanlig oxel, rosenapel, skogslönn och flerstammig rönn. Buskar som planterats är: Röda vinbär, rosor, korallkornell och pärlrönn. Alla gräsytor är sådda med en blandning av "Rödsvingel Polar" och "Ängsgröe Nuggert".

## 2.3 Plan och fasader

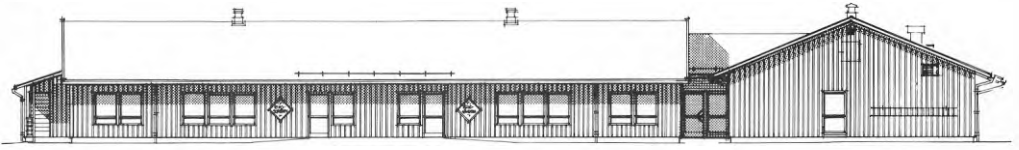
### 2.3.1 **Krav och rekommendationer**

De krav som ställdes för planlösning och utformning utgick från att barnstugan skulle innehålla fyra avdelningar. Två avdelningar skulle vara för allergiska barn och två för friska barn. I denna etapp har endast delen för allergiska barn byggts. Som framgår av situationsplanen (FIG 1) planeras ytterligare två avdelningar i framtiden.

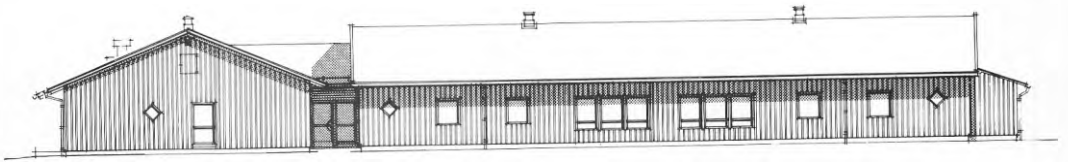
Förutsättningar för planlösning:

- 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.
- 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

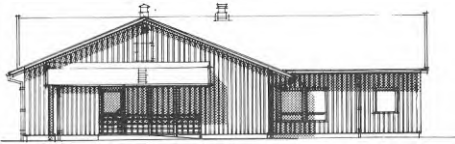




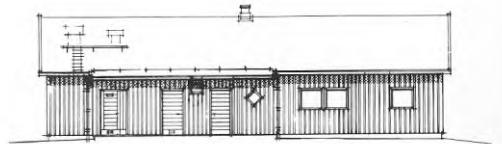
FASAD MOT SÖDER



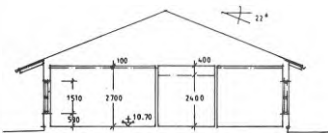
FASAD MOT VÄSTER



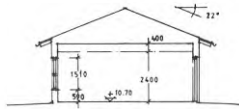
FASAD MOT ÖSTER



FASAD MOT NORR



SEKTION A



SEKTION B

FIG 3. Fasader, sektion



textilier.

- 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 hälso-säkert och allergiförebyggande. Sedan kan inredning och verksamhet anpassas speciellt på avdelningarna för allergiska barn.
- Ett väl tilltaget apparatrum, förlagt i bottenplan-  
net underlättar skötsel och underhåll. Rummet måste kunna nås utifrån.

### 2.3.2 Lösning

De två avdelningarna är placerade spegelvända i en huskropp med ett rum - "våtlek" - gemensamt. Rummen "rörelselek" kan slås samman till ett rum med hjälp av en vikkvägg. FIG 2.

Ekonomidelen är en separat huskropp, anpassad för eventuell framtida utbyggnad. I ekonomidelen finns aggregatrum utan direkt kontakt med övriga utrymmen.

Bruttoarea	(BTA):	556 m <sup>2</sup>
Bruksarea	(BRA):	489 m <sup>2</sup>
Bruttovolym	(BTV):	2460 m <sup>3</sup>

Barnstugan är ett envåningshus med källarlös grundläggning. Takhöjden inne varierar mellan 2,4 och 2,7 m. I "rörelselek" är innertaket förhöjt till i genomsnitt 3,7 m.

Stugan är ett trähus med målad träpanel. Huset har sadeltak med beläggning av betongtakpannor. FIG 3.

## 2.4 Tekniska system - Bygg

### 2.4.1 **Krav och rekommendationer**

Stomme, väggar, tak - hälsosäkert/allergiförebyggande:

- Lätta träkonstruktioner är en bra lösning med tradition i Sverige och erfarenhet av väl utförda detaljer mot bland annat fuktinträngning.
- Angspärrar bör utföras med stor omsorg vid skarvar och vid anslutningar till andra byggnadsdelar.
- För god vattenavrinning krävs en taklutning på minst 25 grader. Takkonstruktionen ska vara vattentät, välisolerad och ha god genomluftning.

Grund - 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.
- Marken ska luta från huset, minst 1:20, så att ytvatten leds bort.
- Den invändiga golvnivån bör ligga minst 25 cm över markplanet.
- 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.
- Det ska vara möjligt att åstadkomma ordentligt fall mot golvbrunn i våtrum, - endast lokalt fall och förhöjningsring bör inte användas.
- Golvbrunnar ska vara utformade så att de är lätta att rengöra. Tröskel till våtleksrum ska vara av typ badrumströskel.
- En platta-på-mark-konstruktion kräver stor omsorg vid både projektering och utförande för att det inte förr eller senare ska uppstå fuktproblem. Kapillär-brytande skiktet bör ökas från Mark AMA:s kvalitetskrav på 15 cm till 30 cm. Isoleringen ska ligga under betongplattan.  
För att kunna åstadkomma behaglig ytemperatur på golvet vid platta på mark fordras antingen värmslingor i betongplattan eller någon typ av uppregling.

#### 2.4.2 Lösningar

Stomme, väggar, tak:

Barnstugan är uppförd som träkonstruktion.

Ytterväggar:

- Utvändig stående lockpanel
- Luftspalt mellan 34 mm liggande reglar
- Gipsskiva (9 mm)
- 145 mm mineralull mellan 145 mm stående reglar
- Plastfolie
- 45 mm mineralull mellan 45 mm stående reglar
- Gipsskiva (13 mm)

**Vindsbjälklag:**

- Trätakstolarnas underram
- 50 mm mineralullsmatta
- 300 mm mineralullsskiva
- Säkerhetsfolie
- Glespanel
- Gipsskiva (13 mm)

**Massivtak över "rörelselek" - (Lutning 22°):**

- Betongtakpannor
- Strö- och tvärläkt
- Underlagspapp
- Råspont
- Luftspalt 70 mm
- Träfiberskiva
- 235 mm mineralull mellan limträbalkar
- Säkerhetsfolie
- Glespanel
- Gipsskiva 13 mm

**Grund**

Barnstugan är grundlagd med s k "Legalett-grund", som innefattar luftburen golvvärme.

Byggnadstekniskt är grunden uppbyggd som en betongplatta på mark.

- Dräneringsbädd - grus
- Geotextil
- Dräneringsbädd - makadam 150 mm
- 200 mm cellplastisolering
- 200 mm betongplatta med ingjutna 100 mm varm-luftskanaler (spirorör)

**2.5 Tekniska system - Uppvärmning****2.5.1 Krav och rekommendationer**

- Det är betydelsefullt att skapa en jämn ekvivalent temperatur i byggnaden, c:a 21° C.
- Lågtempererat uppvärmningssystem ger jämn rumstemperatur
- Värmeinträngning utifrån sommartid bör hållas nere på olika sätt. Uteluftsintag placeras på norrsidan.
- Skydd mot solinstrålning kan vara taksprång. Annan effektiv solavskärmning är utanpåliggande ribbor eller markiser.
- För att minimera föroreningarna utomhus i närområdet är fjärrvärme eller anslutning till en för närområdet gemensam värmecentral en fördel.
- Golvvärme har, liksom takvärme, fördelen att man slipper dammsamlade radiatorer. Golvvärme ger en bra värmefördelning mellan golv och tak, med något

lägre temperatur i huvudnivå än i golvnivå.

- Vatten-, avlopps- och värmeledningar ska ha ett genomtänkt utförande och en genomtänkt dragningsmed tanke på risken för vattenskador och möjligheten att upptäcka sådana. Installationerna ska vara lätt utbytbara.

## 2.5.2 Lösning

Uppvärmningen i barnstugan sker primärt med golvvärme via "Legalätt-grunden" med kompletterande värmeförsel genom ventilationssystemet - spetsvärme.

Golvvärmens får energi från kommunens fjärrvärmenät. Sju värmeaggregat med värmeväxlare (vatten - luft) matas med varmvatten från fjärrvärmenätet. Från varje värmeaggregat leds varmluft i ett slutet system av 100 mm spirorör c/c c:a en meter ingjutna i betongplattan. De sju olika sektionerna verkar separat och värmer tillsammans hela grundplattan. Värmeaggregaten, som är spridda över stugan - 4 i barndelen och 3 i ekonomidelen - är placerade i betongplattan (under skåpinredningen) och åtkomliga inifrån stugan. FIG 4-5

Rätt placering av aggregaten är viktigt då de kan ge störande ljud. Bäst placeras de i förrådsutrymmen eller liknande.

Systemet är lågtempererat och regleringen av temperaturen sker med rumstermostater. Genom att betongplattan värms är systemet relativt trögt och ventilationen är därför försedd med styrutrustning för höjning och sänkning av tillufttemperaturen när rumstemperaturen under- eller överstiger inställda värden. Detta innebär att om frånluftstemperaturen avviker med mer än 2° från inställt värde sker automatisk kompensering av tilluftstemperaturen.

S k fallmarkiser har satts upp utanför fönster till alla rum vända mot öster för att erhålla solavskärmning. Markiserna kan regleras inifrån.

## 2.6 Tekniska system - Luftbehandling

### 2.6.1 **Krav och rekommendationer**

- Luftutbyteseffektiviteten vid omblandande ventilation bör vara minst 40 % och vid deplacerande ventilation minst 50 %.
- Inte bara frånluftskanaler, utan även tilluftskanaler, ska vara rensbara.
- Det ska finnas mätdon som möjliggör uppmätning av del- och totalluftsflöden.

- Alla rum efter fasad ska ha öppningsbara fönster för vädring.
- Ventilationen i kök dimensioneras efter vald utrustning.
- 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 (rumsvolymer per timme) om byggnadsmaterialen är lågemitterande.
- Tryckbalans och donplacering studeras noga för bästa ventilations- och luftutbyteseffektivitet.
- Det är en fördel om flödet kan forceras med 50 %.
- Uteluftsintaget placeras där uteluften är som renast.
- Avsluftsutsläppet 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.

#### Speciell allergikeranpassning:

- Tilluftsaggregatet ska (för experiment) förses med finfilter.
- Mekanisk befuktning av luften (i experimentsyfte) ska åstadkommas med direktångfuktare med elångpanna.

#### 2.6.2 Lösningar

Byggnaden har ett luftbehandlingssystem, FIG 6, med ett speciellt apparatrum för luftbehandlingsaggregatet. FIG 7-9.

Intaget för uteluft är placerat i husets östra gavel och försett med skydd för att förhindra snö och regn att tränga in i kanalen. Uteluftkanalen är försedd med utvändigt kondensskydd. Avluftshuvar är placerade på tak.

För att helt eliminera risk för överläckning mellan frånluft-tilluft har aggregatet försetts med vätskekopplat värmeåtervinningssystem med batterivärmeväxlare. Aggregatet är försett med filter typ EU5 (motsvarande F45) i både tilluft och frånluft. Aggregatet har desutom en filterbox med plats för filter typ EU7 (motsvarande F85) på tilluftssidan. Anläggningen har utrustats med anordning för ångbefuktning av tilluften.

Köksavdelningen har separat avluftning utan värmeväxling.

Luftbehandlingsaggregatet är dimensionerat så att man under inkörningsskedet har kunnat utnyttja c:a 20 % högre luftmängd än normalt för att få en kort och effektiv uttorkningsperiod.

Tilluftskanalerna är placerade inomhus ovan undertak och i inklädnader. Frånluftskanalerna är i huvudsak placerade på kallvind och försedda med 50 mm brandisolering och 80 mm värmeisolering. Kanalerna har flödesmätdon, som gör det möjligt att mäta delflöden och totalflöden. Kanalerna är försedda med rensluckor i sådan omfattning att hela kanalsystemet är rensbart.

Tilluftsdonen är placerade i tak alternativt väggplacerade, vilket innebär omblandande ventilation. I "rörelselek" finns installation av lågimpulsdon som alternativ till väggdon. Där skall under vissa mätperioder studeras hur olika dontyper fungerar vid olika yttre klimatförhållanden (ventilationseffektiviteten).

Frånluftsdonen är placerade i tak samt i vissa rum i vägg vid golvnivå - c:a 30 cm från golv. Luftflöden inom barnavdelningarna är dimensionerade till mellan 3 och 4 rumsvolymomsättningar per timme. Undantaget är det större allrummet, som har timerstyrd forcering av luftflödet, samt det lilla "mysrummet", som på prov getts en luftväxling på 7,2 oms/tim med tanke på t ex sagostunder då många barn kan vara samlade där. Det innebär att när hela barngruppen är samlad kan kravet på luftflöde enligt SBN 80, tab 36.22 uppfyllas (barnstugan projekterades innan Nybyggnadsreglerna trädde i kraft). Överluft förekommer endast undantagsvis, förutom till WC, städ etc.

Förutom i ljuddämpare och i anslutningslådor för tilluftsdon förekommer ingen invändig isolering i kanalsystemet. Ljuddämparen är i sk hygienutförande.

Styr- och övervakningsutrustningen är av konventionell elektronisk typ.

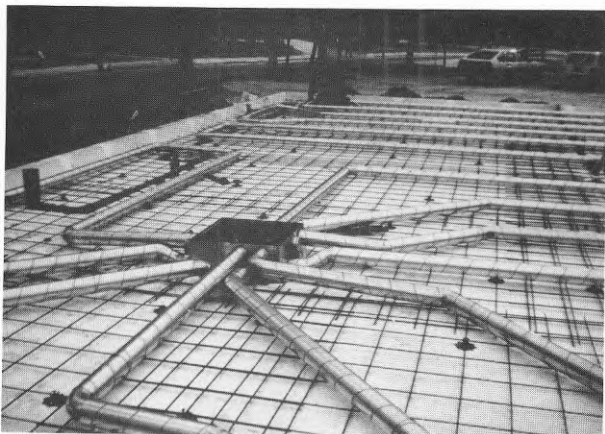
Anläggningen kan köras med reducerat luftflöde under den tid verksamhet inte förekommer i barnstugan. Försök med resp utan nattstängning kommer att göras och utvärderas med avseende på upplevd luftkvalitet och energiförbrukning.



Antal luftomsättningar i olika rum i barnens utrymmen.  
Dimensionerade värden:

Allrum 1	3,3 oms/tim
Allrum 2	3,2 "
Verkstad	3,4 "
Mysrum	7,2 "
Rörelselek	3,0 "
Vilrum	3,3 "
Kaprum	5,6 "
Groventré	Forcerad ventilation
Tvätttrum	"
WC	"

(Jmfr FIG 6)



GOLVVÄRMESYSTEMET

FIG 4. Varmluftkanaler  
i grundplattanFIG 5. Varmluftaggregat  
med värmväxlare

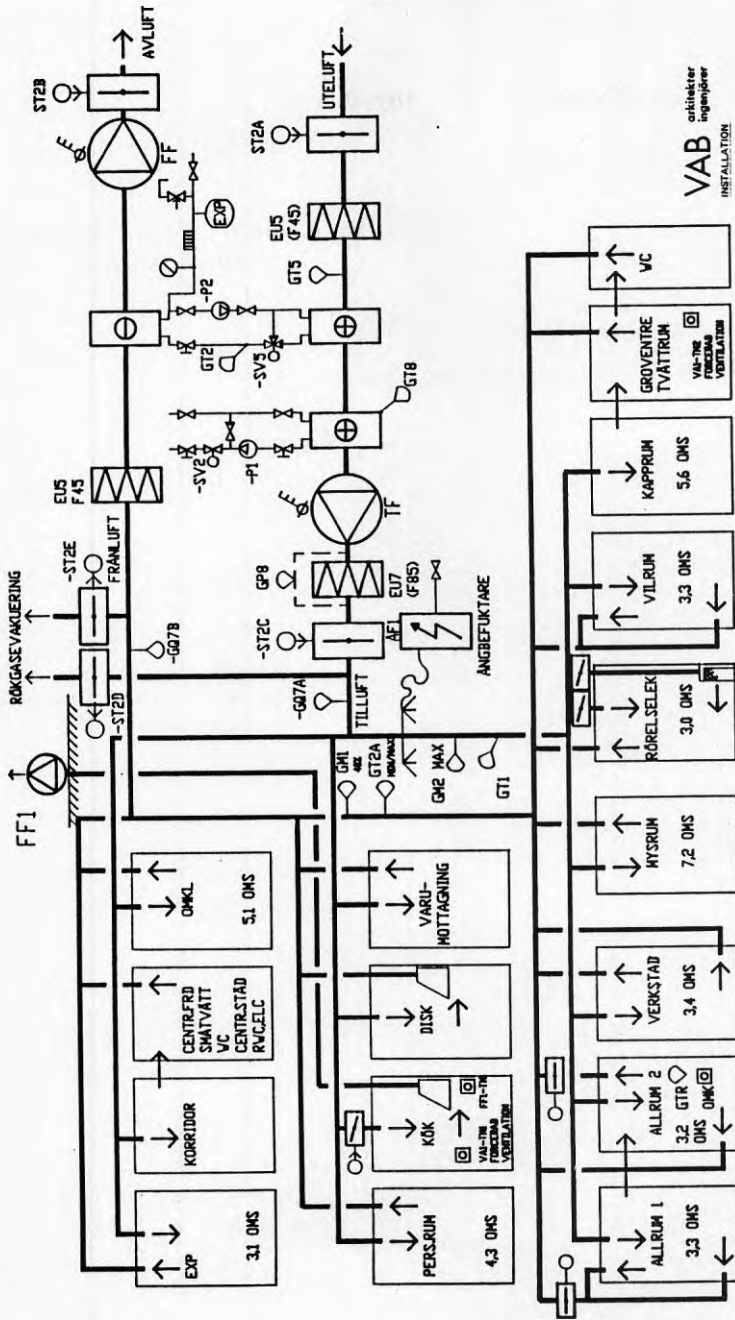
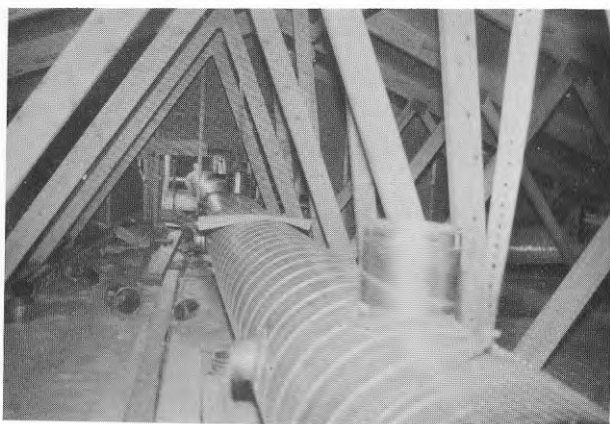


FIG 6. Luftbehandlings-  
anläggningen. System



## VENTILATIONSSYSTEM

FIG 7. Frånluftskanaler på vinden (före isolering)

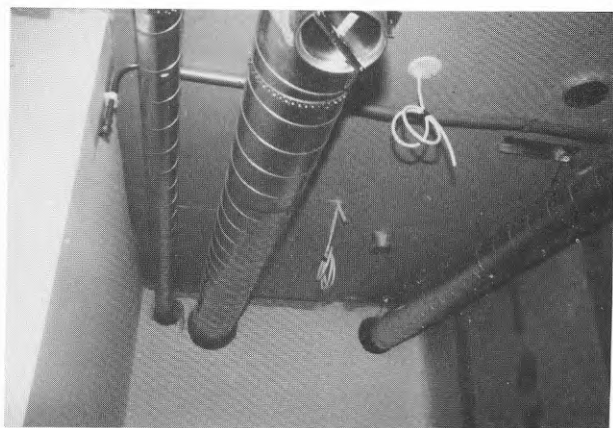


FIG 8. Tilluftskanaler i undertak



FIG 9. Apparaturrum med del av växlare

## 2.7 Materialval - Krav- och rekommendationer

### 2.7.1 Allmänt

- Neutral lukt, låg avgasning av lättflyktiga organiska föroreningar, ingen avspjälkning av fibrer eller andra partiklar till rumsluften.
- God slitstyrka, lätta att rengöra, ingen struktur som samlar damm.
- Klargör vilka material som kommer att användas på de största ytskiktsareorna och koncentrera intresset till dessa.
- Ta tidig kontakt med leverantörer av dessa material för information om ämnesinnehåll och analys av hälsorisker.
- Dokumentera sort och fabrikat som sätts in.
- Materialen ska vara torra när de sätts in i byggnaden.
- Trävirke ska vara blånads- och mögelfritt.
- Spikade, skruvade och varmpressade konstruktioner förordas istället för limmade.
- Fabriksmålning är bättre än målning på plats.
- Undvik onödigt spackel och fogmassor.

### 2.7.2 Färg, lim och spackel

Vattenbaserade produkter används idag så gott som uteslutande för yrkesmässig platsmålning, limning och spackling av arbetsmiljöskäl. Följande rekommendationer gavs i planeringsunderlaget för sådana produkter.

- Uteslut formaldehyd som konserveringsmedel, vegetabilisk terpentin som bindemedel, ethylenglycoletrar som sammanflytningsmedel, Co- och Cr-salter, korrosionshämmare med natriumnitrit.
- Försök hålla nere mängden monomerer som finns kvar från polymeriseringsprocessen i färgtillverkningen, mängden av mineralisk terpentin och andra flyktiga lösningsmedel samt mängden amoniak.
- Ytaktiva ämnen, och råvaror överhuvudtaget, väljs kritiskt.

### 2.7.3 Vägghmaterial

- Ytskiktmaterialen på väggar bör väljas särskilt kritiskt, eftersom väggarna upptar så stor del av byggnadens totala ytskiktsarea.

- Bra ytskiktmaterial på väggar kan vara pappers-  
tapet med väl valt klister, träpanel med slät, laserad yta och täta skarvar, gipsskivor målade med väl vald färg, linoleum, högtryckslaminat, klinker eller väl utförd kakelvägg eller väggplastmatta med låg halt mjukgörare (ger dock viss lukt).

### 2.7.4 Golvmaterial

- Bra ytskiktmaterial på golv kan vara linoleum, korkplast, ytbehandlade trä- och parkettgolv av furu resp bok, ek eller ask (trägolv är dock svårt akustiskt i en barnstuga). I vårt rum kalandrerade plastmattor.

### 2.7.5 Takmaterial

- Undvik porösa takplattor som kan spjälka av partiklar och samla damm.

- Plattorna bör spikas på regler istället för att limmas.

- Bra takmaterial kan vara perforerade gipsskivor och pressade mineralullsskivor som är målade på framsidan och kantförslutna så att inte fibrer kan avspjälkas.

### 2.7.6 Skåpsnickerier

- Skåpsnickerier ska vara uppdragna till tak så att inte damm samlas på ovansidan.

- Bra skåpsnickerier kan vara gjorda av högtryckslaminat med aluminiumprofiler, av kraftbjörk eller av träfiberskivor i ramverk av trä.

Standardproduktionens snickerier är i regel gjorda av spånskivor med dörrar av MDF-skivor. Idag är spånskivorna gjorda av E1-klass, vilket ger låg formaldehydavgasning. Sprutlackeringen sker på olika sätt som ger olika emissioner och bör undersökas.

- Bra skåpsnickerier kan ha stomme av spånskiva med låg emission av formaldehyd.



## 2.8 Materialval - Lösningar

För att kunna välja lämpliga ytmaterial till barnstugan tillsattes en arbetsgrupp, bestående av en läkare, två kemister och projekteringsansvarig. Gruppen begärde skriftligen in produktinformation från de största leverantörerna. Speciellt gällde det innehåll av lösningsmedel samt andra retande eller allergiframkallande ämnen. Informationen lämnades av leverantörerna, på villkor att den inte skulle föras vidare utanför gruppen. På denna grundval gjorde gruppen för materialval en bedömning av vilka produkter som bäst svarade mot kravspecifikationen och rekommenderade sort och fabrikat.

Den presenterade fördelningen av använda material avser barnens utrymmen inklusive entrélänken. Samma material har använts i ekonomidelen.

TAB 1. Fördelning mellan olika ytor i barnens utrymmen, total ytskiktsarea

	Area m <sup>2</sup>	%
Väggyta	642	45,8
Fabriksmålad (vägg-) yta	214	13,8
Golvnya	314	20,2
Takyta	314	20,2
Total ytskiktsarea	1484	100,0

Använda material och kombinationer framgår av 2.8.1 - 2.8.4. Offentligt deklarerat innehåll från bland annat "Varuinformationsblad om klassificering, sammansättning och egenskaper", utarbetad av Kemikontoret m fl i samarbete med bland annat Arbetarskyddsstyrelsen, har sammanställts i BILAGA 3.

En rumsbeskrivning med uträknade ytor för varje material finns sammanställd i BILAGA 2.

### 2.8.1 **Väggmaterial**

Som underlag för väggbeklädnad har samtliga rum, utom våtlek, dubbla, 13 mm gipsskivor (dubbla för slagstyrkans skull). Våtrumsväggarna har en 8 mm fuktresistent fibercementskiva, typ Minerit. Denna består av Portlandcement, stensmjöl och cellulosa-fibrer som sammanpressas under mycket högt tryck.

För i- och skarvspackling har Gullspack F använts i de flesta rum. Gullspack LW har använts i groventré, våtlek, verkstad och huvudentré. I tvättrum och wc:n har Casco våtspackel och Gullspack LW använts. TAB 2.

TAB 2. Väggspackel. Rum med olika typer av väggspackel för i och skarvspackling

Material	Rum
Casco våtrumsspackel + Gullspac LW	Tvätttrum, WC
Gullspac LW	Groventré, Våtlek, Verkstad, Huvudentré
Gullspac F	Övriga utrymmen

De ytskiktsmaterial som täcker de största väggytorna är följande: Papperstapet finns i Allrummen, Vilrummen och Mysrummen. Latexfärg typ Scotte grund och Scotte 20 finns i Rörelselek, Verkstäder, Kapprum och Lekförråd. Vägglplasmatta "Odo Sliter Vagg" finns i Tvätttrum, Våtlek och entréer. Övriga ytmaterial som förekommer på väggar är träpanel som sparksockel i Allrum 2 och Verkstad samt anslagstavlor av korklinoleum i Allrum 1. I toalettutrymmena har grundning skett med en primer typ "Beckers Resistent". Veggarna är sedan målade med Scotte grund och Scotte 20. TAB 3.

TAB 3. Väggytmaterial. Ytor med olika material % av vägg- och total ytskiktsarea

Material	% av	
	väggarea	tot ytskiktsarea
Duro papperstapet	30,5	14,0
Korklinoleum	1,5	0,7
Vägglplasmatta ODO Sliter-vagg	23,5	10,7
Lackad träpanel	8,0	3,7
Målade ytor:		
Scotte grund+Scotte 20	28,5	13,0
Beckers grund+Scotte 20+		
Scotte grund+Scotte 20	8,0	3,7
	100	45,8

### 2.8.2 Golvmaterial

Som underlag för golvbeklädnad har hela betongplattan avjämnats med flytspackel (cementbaserat med sampolymer på vinylacetatbasis), typ ABS sedan den behandlats med primerdispersion, typ MD 16. TAB 4. Primern är en polyakrylatdispersion. Den används för att spacklet skall flyta ut.

TAB 4. Flytspackel och primer. Ytor med olika typer av golvspackel. % av golvarean.

Material	% av golvarean
ABS 147	64
ABS 147 + ABS 148	26
ABS 147 + ABS 148 + ABS 140	10
	100
ABS Primerdispersion MD 16	100

De ytmaterial som täcker de största golvytorna är linoleum typ Forshaga Marmoleum (drygt hälften av golvytan). Denna finns i Allrummen, Vilrummen, Mysrummen, Kapprummen och Lekförråden. Övriga golv har plastmattor; typ Odo Sliter Stopp i Våtlek och Entréer, typ LB Sportgolv i Rörelselek och typ Odo Sliter i Verkstad och toalettutrymmen. TAB 5.

Idag tillverkas en matta, Odo Sliter Miljö, som enligt uppgift från tillverkaren inte innehåller några mjukgörare i ytskiktet. Ambitionen var att denna skulle använts i barnstugan men kännedom om denna matta kom för sent för att kunna ändra valet.

TAB 5. Golvmaterial. Ytor med olika golvmaterial. % av golv- och total ytskiktsarea

Material	% av	
	golvarean	tot ytskiktsarea
ODO Sliter Stopp	15,0	3,0
ODO Sliter	17,8	3,4
LB Sportgolv	13,0	2,5
Forshaga Linoleum, Marmoleum	54,2	11,3
	100,0	20,2

Underlagspapp: Under linoleum underlagspapp  
YK 1100 (lumpapp)

Linoleummattorna har ett underlag av lumpapp typ YK 1100 och är limmade med ett vattenbaserat lim typ Cascolim 3449. Plastmattorna är limmade med ett annat vattenbaserat lim typ Cascoflex 3442. TAB 6.

TAB 6. Golvlim. Ytor där olika golvlim använts. % av golv- och total ytskiktsarea

Material	% av	
	golvarean	tot ytskiktsarea
Cascolim 3449	54,2	11,3
Cascoflex 3442	45,8	8,9
	100,0	20,2

Cascolim har använts till linoleum och Cascoflex till plastmattor.

### 2.8.3 Undertaksmaterial

Alla rum på avdelningarna, utom toalettutrymmen, har pendlat undertak av 20 mm akustikplattor monterade i t-lister av aluminium. Akustikplattan är av typ Ecophon Hygien - Sealed. Den består av glasull som har vitmålat ytskikt nedåt och som specialbehandlats och förstärkts för att klara högtryckstvättning. Plattan är förseglad på kanter och baksida, så att inte fibrer ska kunna avspjälkas till rumsluften. Toaletterna har tak som målats med en Latexfärg typ Scotte (3) Tak. TAB 7.

TAB 7. Innertaksmaterial. Ytor med olika material  
% av tak- och ytskiktsarea

Material	% av	
	takarea	tot ytskiktsarea
Akustiktak Ecophon, Hygiene - Sealed	97,0	19,6
Målad yta:		
Scotte Lätt (3) Tak	3,0	0,6
	100,0	20,2

### 2.8.4 Kompletterande utrustning

#### Skåpsnickerier

Samtliga skåpsnickerier är uppdragna till tak och är utförda i ramverkskonstruktion med träfiberskivor. Skåpdörrar och sidostycken är fabriksmålade. TAB 8. Bänkskivor är utförda i lamellträ och laminerade.

#### Innerdörrar

De flesta innerdörrar är uppbyggda med tät lamellstomme och ytskikt av hård träfiberskiva som är fabriksmålade. TAB 8. Dörrarna har klämskydd av gummi i bakkanten och trycken av mattborstad mässing.

#### Fönster

Barnstugan har träfönster som är fabriksmålade. TAB 8. Kring fönster och ytterdörrar har fogmassa typ Trencor Synthetic använts för tätning mot insidan. Smygbräder runt fönster och ytterdörrar är av fabriksmålade spånskiva.

#### Radiatorer

Radiatorer är av typ panelradiatorer och fabrikslackerade. Radiatorrör är grundmålade med alkydfärg typ Nordsjö häftgrund och sedan strukna med acrylat-

färg typ Beckers Resistent.

### Golvbrunnar

I våtrum vid golvbrunnar har plastmattor kontaktlimmats med Casco kontaktlim S9.

TAB 8. Fabriksmålade ytor (Olika målningsmaterial enligt BILAGA 3). % av fabriksmålade area och total ytskiktsarea

Läge	% av	
	Fabriksmålade area	Total ytskiktsarea
Fönster	7,2	1,0
Smygbräder	8,9	1,2
Inredning	31,1	4,3
Inredning, plåt	6,5	0,9
Dörrar, vikkvägg	46,3	6,4
	100,0	13,8

## 3 BYGGPROCESS

### 3.1 Systemhandlingar

Som första led för att överföra projektgruppens krav och rekommendationer till byggprocessen upprättades systemhandlingar med förslag för barnstugans och tomtens utformning samt tekniska lösningar för byggkonstruktion, värme- och ventilationssystem- och materialval. En preliminär rumsbeskrivning, en tidplan och en kostnadsberäkning ingick. Den ansvarige projektören ingick i projektgruppen.

Konsultgruppen bestod av arkitekt, projektörer för statiska konstruktioner, vvs, el, mark - alla från olika avdelningar inom VAB Arkitekter & Ingenjörer, Umeå.

Innan detaljprojekteringen påbörjades analyserades och diskuterades förslaget av projektgruppen. Smärre förändringar gjordes av systemhandlingarna efter projektgruppens arbete.

### 3.2 Projektering

Systemhandlingarna utvecklades till entreprenadhandlingar. Arbetet med förfrågningsunderlaget pågick från april till juli 1989. Projekteringsarbetena leddes av fastighetskontoret i Umeå kommun, som på uppdrag av Socialförvaltningen är byggherre för kommunens barnstugor.

## **Erfarenheter**

Trots systemhandlingarnas noggrannhet i detta fall och de klart uttalade kraven hände det flera gånger att projekteringen föll in i gamla hjulspår med slentrianlösningar från tidigare projekt. Och trots att projekteringen genomfördes inom samma företag och med regelbundna projekteringsmöten förekom i några fall problem i samordningen mellan de olika delprojektövrerna. Projekteringen genomfördes dock slutligen helt efter projektgruppens intentioner.

För detta projekt var funktionen och byggnadens egenskaper avgörande. Men de rutiner som styr dagens projektering av entreprenadhandlingar innebär att intresset ensidigt fokuseras kring byggnadens delar och detaljer. Inget naturligt utrymme finns i dessa rutiner för att beakta helheten - funktionen. Utan genomarbetning av förutsättningarna, som skett i detta fall, finns knappast möjlighet att erhålla en enhetlig funktionell lösning.

Delar av byggprocessen, främst vad gäller entreprenadhandlingarna, måste förändras så att de innehåller gemensamma avsnitt som alla underentreprenörer ska tillgodogöra sig och som beskriver mer av de mål och slutresultat som ska åstadkommas.

### 3.3 Upphandling

Handlingarna lämnades ut för anbudsräkning i augusti 1989. Endast ett anbud kom in trots att flera företag hade hämtat ut handlingarna. En orsak till detta kan vara att byggmarknaden i Umeå var överhettad. En annan orsak kan vara att entreprenaden innehöll hårdare krav än normalt på utförandet. Detta kan ha skapat osäkerhet vid anbudsgivningen.

Som huvudentreprenör antogs Norrbyggen AB, en liten byggnadsfirma i Umeå. Entreprenadformen var samordnad generalentreprenad till fast pris med indexreglering. Beställaren träffade separata avtal med entreprenörerna för byggnads- och markarbeten, luftbehandling, värme, sanitet och el. Avtalen för sidoentreprenörerna överläts på byggentreprenören som blev generalentreprenör.

### 3.4 Uppförande

#### 3.4.1 **Produktionsmetod**

Byggnaden är uppförd som lösvirkeshus. Takstolar har levererats förtillverkade. På byggplatsen tillverkades ytterväggarna i block i en provisorisk fältverkstad på betongplattan. Väggelementen tillverkades med sex



meters längd och förvarades inne i fältverkstaden fram till tidpunkten för hopmontering till hela väggar. För monteringen av väggsektioner och takstolar användes en traktorburen kran.

### 3.4.2 Tidplan

Byggnadsarbetena påbörjades med markarbeten i oktober 1989. Trästommen uppfördes i huvudsak under december och januari. Huset var under tak vid årsskiftet. Uppvärmningen igångsattes i slutet av januari. Golvläggningen påbörjades i juni. Slutbesiktningen genomfördes den 27 augusti och inflyttningen skedde i början av september 1990. Detta var c:a två månader senare än den ursprungliga tidplanen. Orsaken till förseningen var att förlängd uttorkningstid erfordrades. FIG 10.

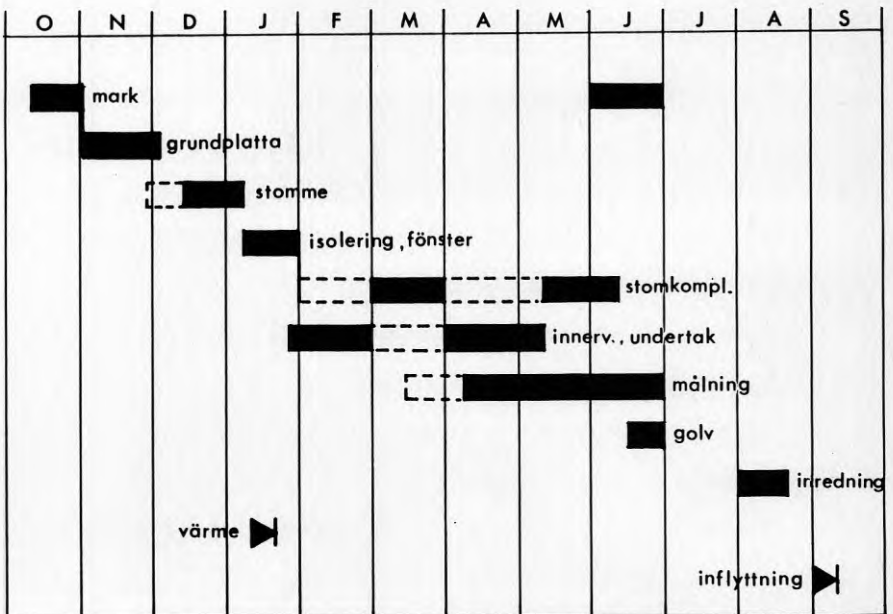


FIG 10. Tidplan

OKTOBER 1989



FIG 11-13  
Byggstart, markarbeten,  
grusbädd till grund-  
platta

NOVEMBER 1989

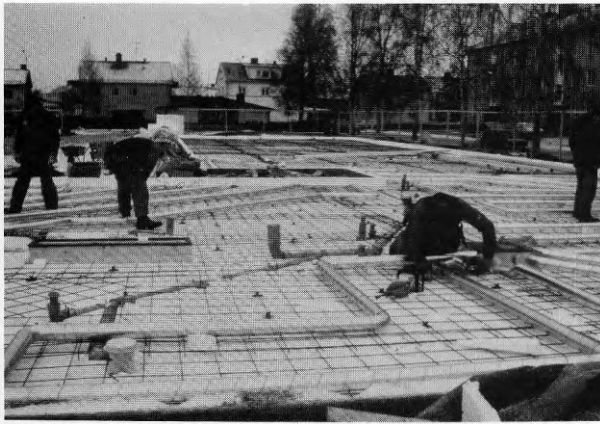


FIG 14-16  
Grundplatta med  
"Legalettsystemet"

DECEMBER 1989

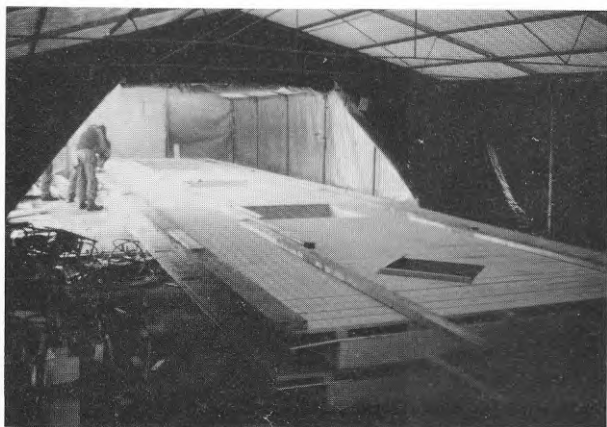


FIG 17-19  
Tillverkning av vägg-  
sektioner. Stommonte-  
ring påbörjas. Hus A  
under tak till jul

JANUARI 1990

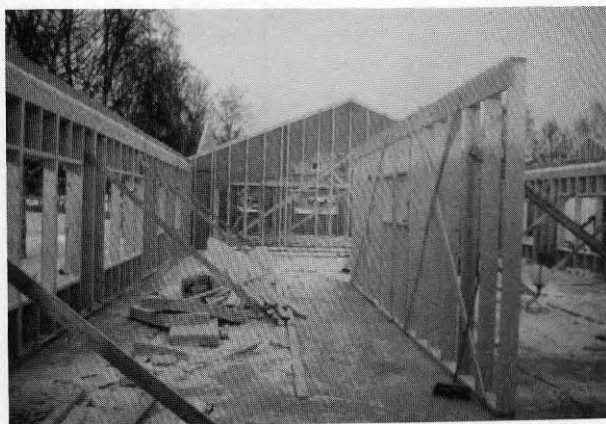


FIG 20-22  
Stommontering fort-  
sätter. Isolering av  
väggar och tak.  
Fönster monteras  
Golvvärmen startas

FEBRUARI 1990

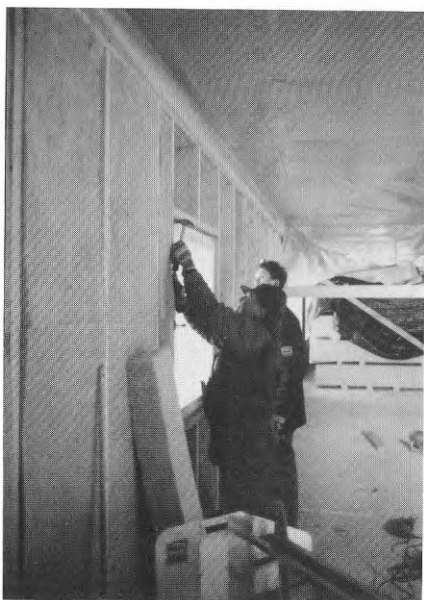


FIG 23-24  
Gipsmontering. Inner-  
väggar. Färdigställande  
av ytterväggar



MARS 1990

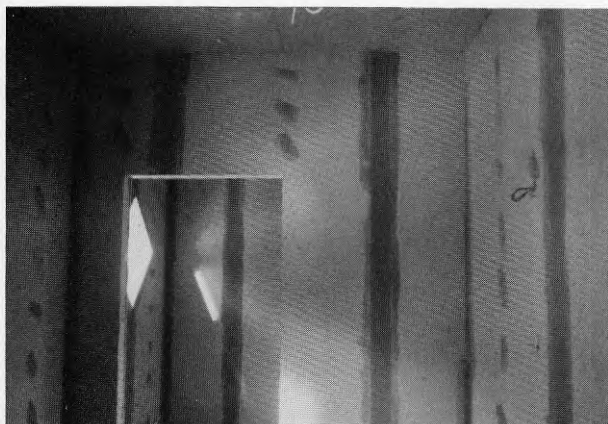


FIG 25-26  
Spackling av väggar  
påbörjas. Komplette-  
ring av isolering på  
vind



APRIL 1990

FIG 27  
Montering av innertak.  
Målning påbörjas

MAJ - JUNI 1990



FIG 28  
Utvändig målning  
Kompletteringsarbeten

SEPTEMBER 1990



FIG 29-30  
Inflytting

## 3.4.3 Klimat

Klimatet under vintern 1989/90 avvek kraftigt från normalvinterns. Medeltemperaturen under oktober och november motsvarade det normala. I december förekom däremot ett temperaturunderskott på 3<sup>o</sup> C, räknat på månadsmedeltemperatur. Temperaturen i januari var normal, medan däremot februari hade ett temperaturöverskott på hela 8<sup>o</sup> C. Även mars hade ett kraftigt temperaturöverskott. TAB 9. FIG

Nederbörden under vintern var 38% större än normalt, varav huvuddelen av överskottet kom i januari. Även februari hade stor nederbörd. TAB 9.

TAB 9. Klimatförhållanden i Umeå vintern 1989-90 i jämförelse med normalvärden enligt SMHI. Månadsmedeltemperaturer <sup>o</sup> C och nederbörd i mm resp månad

	Månadsmedeltemp <sup>o</sup> C		Nederbörd, mm	
	89-90	normal	89-90	normal
1989 okt	+3,1	+3,4	45	59
nov	-0,3	-1,0	79	67
dec	-7,7	-4,5	37	57
1990 jan	-8,1	-8,0	128	49
febr	-0,1	-7,9	88	30
mars	-0,9	-4,6	37	27
april	+3,0	+1,2	33	34
medel	-1,6	-3,1	-	-
hel period	-	-	447	323

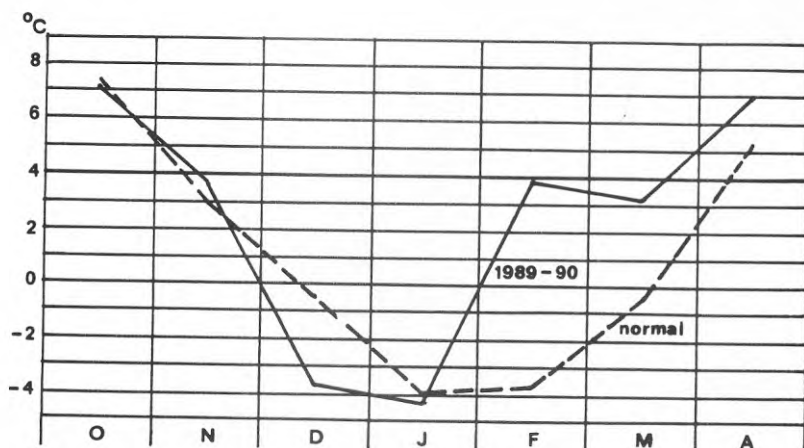


FIG 31. Månadsmedeltemperatur i Umeå oktober-april 1989-90 och normalår enligt SMHI.

## 3.4.4 Kvalitetssäkring

I entreprenaden har ett system för kvalitetssäkring tillämpats både för bygg- och sidoentreprenörerna. Praktiskt bygger systemet på kontrollprotokoll, checklistor, där ansvariga arbetsledare och kontrollant signerar när angivna moment är utförda. FIG 32.

17.6 UMEA KOMMUN KV REVELJEN BARNDAGHEM KVALITETSSÄKRING		KONTROLLPROTOKOLL			VAB arkitekter ingenjörer	
		Rev	Sid 32/3			
Kod	Text Konstruktion	Datum	Ansv arb	Kontroll	Ann	
32 forts	<u>HUSUNDERBYGGNAD</u>					
C1.1	Kontroll dräneringslager. Kapillaritetsprov.					
DEL						
<u>Noteringar:</u>						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						

FIG 32. Exempel på kontrollprotokoll för kvalitetssäkring

I byggentreprenaden ingick 28 kontrollpunkter, i vvs-entreprenaden 10 och i elentreprenaden 21 st. Kontrollen var relaterad till aktuella AMA-punkter och många av kontrollpunkterna omfattade flera delkontroller. BILAGA 4.

Kvalitetssäkringen följdes upp under byggtiden.

#### 3.4.5 Information

Innan byggnadsarbetena påbörjades anordnades en informationsträff med arbetsledarna hos generalentreprenör och sidoentreprenörer, där dessa informerades om projektets syfte och mål. Sedan arbetena påbörjats anordnades en liknande informationsträff för byggnadsarbetarna på byggplatsen.

Vid träffen med byggnadsarbetarna kom många förutfattade meningar fram. Uppfattningar som delvis kan härledas till att kunskapsinformationen tidigare inte nått fram. Dessa förutfattade meningar och åsikter skapade senare i några fall problem under byggskedet och krävde speciell uppmärksamhet.

## 4 UPPFÖLJNING UNDER BYGGTIDEN

### 4.1 Byggkontroll

Entreprenörens självkontroll:

Enligt entreprenadhandlingarna skulle entreprenören genomföra funktionsprov enligt följande:

- Provning av funktionen hos varje enhet - samtliga i entreprenaden ingående enheter
- Ljudmätning enligt myndighetskrav
- Lufttäthetsprovning av den färdiga byggnaden
- Provning av värmeisolering med termografering

Funktionskontrollen genomfördes mest konsekvent för ventilationsanläggningen.

Byggherrens kontroll:

Dagkontroll har utförts med stor noggrannhet. Detta har tagit mer tid än vid normalt bygge av denna storlek.

VVS- och el-kontrollen sköttes av respektive konstruktör, medan byggkontrollen utfördes av en välrenommerad byggtekniker.



Byggkontrollen genomfördes med okulärbesiktning och mätinsatser för bland annat fuktkontroll. Kvalitetssäkringen utgjorde en utgångspunkt för den fortlöpande kontrollen. Projektgruppens speciella krav var ytterligare ett incitament till noggrannhet.

Byggkontrollanten fungerade också som datainsamlare åt projektet under stor del av byggtiden.

Under byggtiden videofilmades och stillbildsfotograferades skeendet kontinuerligt.

#### 4.2 Kontroll av material och varor

Alla byggmaterial som levererades och monterades sedan stommen var klar registrerades och kontrollerades. Detta arbete utfördes av en projektanställd, som dagligen besökte byggplatsen och kontrollerade att föreskrivna och godkända material levererades och byggdes in. Dessutom sparades prover från alla kemiska produkter som färg, lim, spackel, plastmattor mm. Produktblad med varuinformation inhämtades från tillverkarna. Tveksamheter diskuterades med projektets kemister och läkare innan godkännande gavs.

Genom denna kontroll användes så gott som genomgående produkter som ansågs stå i överensstämmelse med kravspecifikationen.

På grund av många medaktörer under byggtiden var det svårt att överföra erforderlig information och kunskap till alla. Detta innebar att förståelsen för de specifika materialvalen ibland inte var tillräcklig, vilket orsakade vissa problem. Man försökte göra som man alltid gör - byta till den produkt som man själv tyckte var lämpligast, t ex till en färg av typ och fabrikat som normalt användes av denna entreprenör men som inte var föreskriven.

#### 4.3 Fuktkontroll - uttorkning

Det har förutsatts att ett torrt byggt och väl uttorkat hus är en grundförutsättning om man vill undvika s k sjuka-hus-problem.

För att få ett torrt hus att flytta in i har därför stor möda lagts ner på att bygga med torra material. Detta har åstadkommits bl a genom krav på och kontroll av att virke och andra material som förvarats utomhus har varit noggrant täckta.

### Trä

Sedan husstommen rests gjordes omfattande mätningar av fuktkvoten i inbyggt virke för att kontrollera att godkända fuktkvoter inte överskreds. Sådan fuktkontroll gjordes på ytterväggssyllar där avståndet mellan mätpunkterna var max 60 cm. Mätningar gjordes också i samtliga väggreglar, i takstolsstänger och i takens glespanel. Samtliga mätningar gav värden som var markant lägre än 20 % som är högsta godtagbara värde för trä som skall byggas in. Vid leverans hade virket i huvudsak 12 % fuktkvot.

I samband med att stommarna monterades, vid årsskiftet 1989-90, inträffade ett mycket kraftigt snöfall. Snön, som till stor del var blötsnö, föll flera dygn i sträck, under kortare perioder även som regn. För att skydda träsyllarna placerades efter någon dag remsor av mineralull på syllan, mellan reglarna. Sedan syllvirket rengjorts och täckts hade det fortfarande lägre fuktkvot än 20 %. FIG 34.

### Mineralull

Mineralullen lagrades under kortare tid utomhus under presenning. Sedan yttertaket byggts placerades mineralullen till väggar och bjälklag inne i barnstugan - på plattan och på takstolarnas underram.

Uppvärmningen i stugan - golvvärmen - startades sedan väggarna isolerats med mineralull, men innan plastfolien monterats. Detta gav till resultat att en stor mängd fukt pressades ut genom mineralullen och bildade rimfrost på yttre gipsskivans insida. Detta innebar att den uppsatta mineralullen (halva barnstugan) togs ner och sattes upp på nytt sedan fukten torkat. Uppvärmningen av plattan avbröts tills plastfolien monterats.

### Betong

Den 200 mm tjocka betongplattan förväntades torra ut snabbt med hjälp av varmluftskanalerna i plattan. FIG 33.

Golvvärmen startades i mitten av januari. De första fuktmätningarna gjordes i mitten av februari. Då uppmättes 95 % relativ fuktighet i plattan. I mitten av mars - efter 7-8 veckor - uppmättes liknande värden. Mätningarna fortsatte sedan under april och maj. Mätvärdena fortsatte att vara höga. Osäkerhet fanns både vad gällde mätmetod och vid vilken relativ fukthalt mattläggning kan göras. Mätningen utfördes som en del av byggkontrollen.

För att få klarhet kring dessa två frågor anlätades Statens Provningsanstalt (Ingemar Samuelsson). Mätningarna utfördes i början av juli. Relativa fuktigheten varierade mellan 68 och 95 % med medelvärdet 85 %. TAB 10.

TAB 10. Uppmätt relativ fuktighet (RF) i betongplattan efter 19 veckors uttorkning (enl SP)

Rum	Punkt	Djup mm	Temp °C	RF %
1	1	75	25,1	85
	2	40	24,8	73
	3	70	25,0	87
	4	110	24,9	95
	5	160	25,1	91
2	1	75	23,7	71
4	1	30	24,2	68
	2	70	24,3	86
	3	125	24,6	94
	4	210	24,3	97
Medelvärde				85

Följande kommentarer gavs i utlåtandet från Statens Provningsanstalt:

#### KOMMENTARER

En 200 mm tjock betongplatta innehåller mycket byggfukt som behöver tid på sig att torka ut. Ju högre temperatur under uttorkningen desto snabbare går det. För att skador inte skall uppstå krävs att torkningen har pågått tillräckligt länge. Vad som är tillräckligt beror på typen av skada. Förtvålning av golvlim kan ske vid 95% RF, nedbrytning av PVC-mattor vid 85-95%, mögelväxt på trä ner till 70% RF.

I detta fall önskar man försäkra sig om att golvmattan inte hamnar fuktigare än 90% RF. Tidigare mätningar har gjorts på olika sätt. Ibland har mätningen skett på uttagna prov lagda i försegelade rör, ibland har man mätt på plats i borrhål på olika djup i betongplattan. Eftersom värmen oftast varit påslagen har man stoppat ner givare i varma och fuktiga hål. Det finns då en risk för felmätning på grund av kondensbildning på givaren. Om plattan varit kall finns inte denna risk.

Mätning vid olika temperaturer ger också en viss felmätning. Ju högre temperatur desto högre RF.

Mätningen som redovisas i denna rapport har skett i förborrade hål vid samma temperatur i betongplattan som inne.

## SAMMANFATTNING

Beräkning och mätta värden tyder på att plattan är tillräckligt torr för mattläggning med linoleum.

Tillåtet medelvärde för att starta mattläggning sattes till 90 %.

Uttorkningen av betongplattan tog längre tid än beräknat. I och med detta förlängdes byggtiden med i stort sett två månader. För att erhålla ett säkert resultat var byggherren i detta fall beredd att ta den merkostnad den förskjutna tidplanen innebar. FIG 35.

Den totala uttorkningstiden före mattläggning blev 19 veckor. Medelfukthalten i plattan var då 5 procentenheter lägre än det satta gränsvärdet. En något kortare uttorkningstid hade varit möjlig. Med jämn uttorkning borde plattan ha hållit i genomsnitt 90 % efter 12-13 veckor.

### Luftfuktighet - avfuktning

Den relativa luftfuktigheten mättes regelbundet (med slungpsykrometer) under hela byggtiden. Medelvärdet låg under 30 % och endast några enskilda mätvärden överskred 40 %.

Avfuktare kördes kontinuerligt så länge vatten kunde fällas ut från inneluften.

När yttertaket var på plats var hela betongplattan täckt av snö och is. Delar av snön och isen togs bort manuellt, men när sedan golvvärmen sattes på bildades sjöar av vatten på plattan. Denna fukt förlängde uttorkningstiden och var en bidragande orsak till bildandet av rimfrost i väggkonstruktionen.

## SNÖ- OCH FUKTPROBLEM

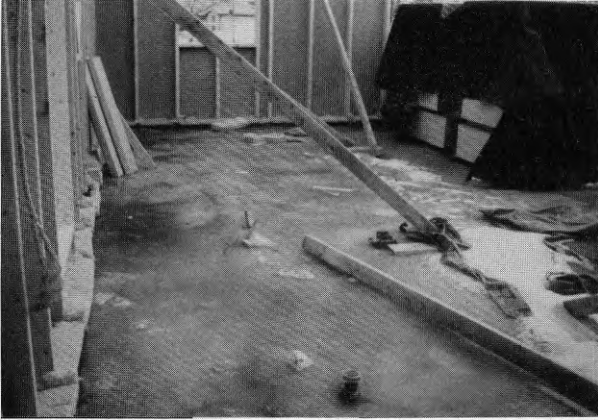


FIG 33. Uppvärmning i betongplattan startades unnan snön avlägsnats



FIG 34. Syllen skyddad från nederbörd med mineralull



FIG 35. Fukten på betongplattan orsakade extra lång uttorkningstid.

## 5 IDRIFTTAGNING

## 5.1 Driftinstruktioner

Driftskort med tillhörande pärmar för driftsinstruktioner gjordes av VVS-projektören.

Driftkorten (A-3 format) finns i barnstugans apparatrum.

Totalt finns 10 kort med följande innehåll:

(Exempel på driftkort i bilaga 5)

<u>Driftkort</u>	<u>Orienterande uppgifter</u>
	1. Instruktion
	2. Innehållsförteckning
	3. Symbol- och färgförteckning
	4. Situationsplaner
	5. Orienteringsplan med komponentplacering
	6. " " "
	<u>Egentliga driftkort</u>
	7. Värmeundercentral
	8. Golvvärme
	9. Varmluftaggregat
	10. Frånluftsfläkt

Som komplement till driftkorterna finns två informationspärmar med följande innehåll:

<u>Pärm 1</u>	
	1. Adress- och telefonlista
	2. Beteckningart och symboler Märkning och skyltning
	3. Situationsplan, orienteringsplan
	4. Funktionsöversikt
	5. Apparatförteckning
	6. Driftkort
	7. Elschemor
	8. Protokoll
	9. Ritningsförteckning, relationshandlingar

<u>Pärm 2</u>	
<u>Produktpärm</u>	1. Vatten och avlopp, produktblad
	2. Kyla , "
	3. Värme , "
	4. Ventilation , "
	5. Styr- och regler , "

Någon underhållsplan finns inte utarbetad för denna barnstuga. Detta kan ses som ett generellt problem.

## 5.2 Städning

Sedan väggar tapetserats och undertaket monterats, men före golvläggningen, utfördes bortslipning av ojämnheter på betongplattan med slipmaskin. Damningen var mycket kraftig. Detta medförde att byggherren krävde en utökad byggstädning där väggar och undertak dammsögs. Dock avlägsnades inte det betongdamm som trängde in ovanpå takskivorna.



## 5.2.1 Instruktioner

Följande städschema gäller för den allergikeranpassade barnstugan:

Varje dag

Dammsug och våttorka alla golv, också under hallmattor  
 Dammsug skohyllor, torkskåp, soffor och tygstolar  
 Tvätta toaletter och tvättställ  
 Töm alla papperskorgar  
 Putsa glasbord  
 Tvätta begagnade skoskydd

Varannan dag

Dag 1. Dammsug hyllor, fönsterbrädor, häng- och vägg-  
 lampor, golv-, vägg- och dörrlistor, tavlor och  
 lågt placerade ventiler

Dag 2. Våttorka hyllor, fönsterbrädor och häng- och  
 vägglampor

Varje vecka

Dammsug och våttorka bakom spisar och skåp  
 Dammsug taklampor och högt placerade ventiler

Vid behov

Våttorka torkskåp, skohyllor, spisar, diskbänkar, matbord,  
 stolar, dörrar och väggar.  
 Putsa speglar och fönster  
 Fyll på pappershanddukar och toalettpapper

Städschemat kommer också att kompletteras med att från-  
 luftsdon ska tas ned och rengöras en gång om året.

I projektet prövas, som alternativ till centraldammsugare  
 en Nielfisk-dammsugare med ett speciellt s k Hepafilter.  
 Detta samlar även upp mycket små partiklar, till skillnad  
 från traditionella dammsugare. Dammsugaren är inte dyrare  
 än en vanlig dammsugare, men filtret som i detta fall mås-  
 te bytas ett par gånger per år (för var 10:e påse) kostar  
 c:a 500 kr.

Skötselansvisningar för golven har begärts in från tillver-  
 karna.

Av skötselansvisningen för **linoleummattan** framgår att mat-  
 tan vid tillverkningen förses med ett akrylatbaserat  
 grundskydd av ytan. Detta är avsett som bas för de olika  
 skötselmetoder som förekommer.

Polishbehandling ska vid behov ske med tunn påstrykning  
 av TVAX eller liknande. Bästa städresultat erhålls genom  
 daglig dammsugning och s k våtmopning. Vid ev fukttork-  
 ning används vatten tillsatt med neutralt rengörings-  
 medel (pH 6-8, typ handdiskmedel). Hett vatten, starkt  
 alkaliska rengöringsmedel och starka lösningsmedel ska  
 undvikas.

Av skötselanvisningen för **plastmattan** (Odomattorna) framgår att Odo Slitermattan har ett ytskikt av klar, tät och porfri PVC-folie. Folien består av ren PVC utan fyllmedel.

Mattan kan lämpligen dammsugas och fuktmoppas. Mattan tål såväl alkaliska som sura, normala rengöringsmedel. För att undvika klackmärken eller liknande används rengöringsmedel som innehåller smörjande komponenter, t ex tvåltvättvax. Mattorna ska inte polishbehandlas.

## KOSTNADER

Den totala kostnaden för barnstugan uppgick till 7,4 milj kronor med följande kostnadsfördelning (inkl byggmoms 11,4 %)

Bygg	3.747.000:--	
VS-anläggning	824.000:--	
Ventilationsanläggning	786.000:--	
El-anläggning	<u>380.000:--</u>	5.737.000:--
Projektering	728.000:--	
Kontroll	130.000:--	
Bygglov	21.000:--	
Anslutningsavgifter	254.000:--	
Tomtkostnad	150.000:--	
Administration	<u>175.000:--</u>	1.458.000:--
Lös inredning, utrustning	170.000:--	
Konstnärlig utsmyckning	<u>35.000:--</u>	<u>205.000:--</u>
	TOTALKOSTNAD	7.400.000:--

Merkostnaden för allergikeranpassningen och säkringen av miljön, beräknad i jämförelse med barnstugor med normal utformning, byggda inom det ordinarie programmet för Umeå kommun (inkl byggmoms 11,4 %).

Markarbeten	Extra inhägnad, och ökad kostnad för grovplanering, ramper etc pga extraordinär sockelhöjd (fuktsäkr)	35.000:--
Bygg, målning	Ökade ytor och dyrare material pga allergikeranpassningen. Även fördyring av lös inredning och utrustning	225.000:--
Ventilation	Fördyrad teknik, extra kanaler, dubblering av don, anläggning för luftbefuktning	200.000:--
Elanläggning	Dyrare elarmaturer för minimering av dammsamling Komplettering av golvvärme med elradiatorer i vissa utrymmen	40.000:--
Projektering	Ändring av typstuga	400.000:--
Byggherrekostnader	Insats för kvalitetssäkring och kvalitetskontroll. Utdragen programutredningsfas	100.000:--

Ökade ränte- kostnader	Förlängd byggtid	<u>200.000:--</u>
	MERKOSTNAD	1.200.000:--

Samtliga kostnader är relaterade till prisnivån när barnstugan byggdes - medio 1990.

De ökade kostnaderna för projektering, ökade byggherre-kostnader och ökade räntekostnader p g a förlängd byggtid - totalt 700.000 - är extra höga genom att barnstugan är den första som byggs med dessa förutsättningar. Vid ett fortsatt byggande med samma givna förutsättningar borde huvuddelen av dessa merkostnader elimineras.

Fördyringen av byggnads- och installationskostnaden och genom merytan kan definieras som standardhöjning. Om man förutsätter att denna merkostnad är vad som erfordras för att kontinuerligt åstadkomma en miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga blir merkostnaden 8 %. En kostnad som i ett längre perspektiv sannolikt kan pressas och också inrymma kostnaden för kvalitetssäkring.

Om den allergikeranpassade barnstugans kostnad jämförs med kostnaden för andra barnstugor som byggdes i Umeå under samma tid så ligger kostnaden per ytenhet i den allergikeranpassade är medelvärdet något högre.

Stuga 1	11.545 kr/m <sup>2</sup>
Stuga 2	9.742 "
Stuga 3	10.549 "
Medelvärde, stuga 1-3	10.612 "
Allergikeranp. tot	13.310 "
" exkl merkostnad	11.151 "

För stuga 1 och 2 har extraordinära markkostnader exkluderats.

## 7 SAMMANFATTANDE KOMMENTARER

Att barnstugan uppfyller kraven är bara en hypotes så länge den slutgiltiga utvärderingen inte föreligger. Subjektiva bedömningar sedan stugan blivit färdig och tagits i bruk vittnar dock om att miljön är utöver det vanliga, även för överkänsliga personer.

Man kan först konstatera att mycket möda har lagts ner för att skapa förutsättningarna för att barnstugan i Umeå skall vara miljövänlig och allergikeranpassad. Det har förekommit insatser från många kompetenser som normalt inte är inblandade i byggprocessen. Genomarbetandet av förutsättningarna skedde på ett sätt och i en omfattning som normalt inte förekommer i en byggherres programarbete. Granskningen av projekteringshandlingarna var utöver den vanliga och kontrollen under byggnadstiden var rigorös. Allt detta ansågs nödvändigt för att säkerställa de intentioner som finns för projektet.

En given fråga i utvärderingen blir mot den bakgrunden om det är möjligt att åstadkomma en liknande miljö inom ramen för den normala byggprocessen. Krävs det insatser av denna omfattning för att nå målet att bygga miljövänligt och anpassat för allergiker? Med erfarenheterna som framkommit under projektets gång blir svaret både ja och nej. Det går att bygga miljövänliga barnstugor, men det krävs särskild planering och en väl tilltagen kontrollfunktion om man skall nå målet och vara säker på resultatet. Byggherrens roll är väsentlig. Han måste kunna ställa kraven och följa upp att de uppfylls.

Med generalentreprenad, som tillämpats i detta fall, finns en del problem. Upphandlingen innebär att ett antal material och varor levereras i enlighet med entreprenadhandlingarna. Något övergripande synsätt, som primärt tar hänsyn till funktioner, är inte inbyggt i systemet. En s k "funktionsupphandling" inom ramen för en totalentreprenad är inte heller en given lösning i ett fall som detta, där mycket av kunskaperna och erfarenheterna kring objektet, barnstugan, finns hos byggherren. På sikt förefaller det rimligt att söka och utveckla nya entreprenadformer, där större hänsyn kan tas till funktionssambanden, samtidigt som byggherrens möjlighet till påverkan finns kvar. På kort sikt kan det här använda systemet tillämpas om rätt föreskrifter utarbetas och kontrollfunktionen är väl utbyggd. Ett väl genomarbetat program och ett lika väl genomarbetat kvalitetssäkringssystem är troligen grundförutsättningar för ett lyckat resultat.

De konkreta iakttagelser som ligger till grund för ovanstående resonemang har beskrivits i tidigare kapitel. Några exempel: Projektören har lätt att falla in i slentrian och utnyttja lösningar från tidigare objekt - utan att resultatet utvärderats. Entreprenören byter gärna material till alternativ som han är van att använda eller till sådana där han har bästa inköpen. Då innehållet i materialen i detta fall är av stor betydelse kan det vara mycket svårt att avgöra vad som menas med likvärdigt. Kunskapen och medvetenheten om hur material skall hanteras på byggplatsen för att vara torrt när det

byggs in och hur byggda delar skall hållas torra är inte alltid välutvecklade. Det krävs mycket information till alla inblandade för att de gemensamt skall skapa ett torrt byggande. Medvetenheten om varför det är så viktigt måste utvecklas.

Två viktiga faktorer, som direkt varit aktuella i detta projekt, är igångsättningstidpunkten och byggtiden. Lämpligheten att starta ett objekt, där fuktproblem måste undvikas, vid en tidpunkt som gör att de känsligaste arbetsmomenten infaller under senhöstens regnperiod och den värsta snöintern kan diskuteras. Visserligen kan det regna även under våren, men möjligheten till uttorkning ökar i de flesta fall vid igångsättning före sommaren.

Att grundplattan i barnstugan var täckt av is och snö när uppvärmning och uttorkning påbörjades, gjorde att uttorkningstiden blev extra lång och kostnaderna ökade. Normalt skulle knappast uttorkningstiden ha förlängts i den omfattning som här blev fallet - om den över huvud taget hade förlängts. Det var fukt-mätningarna som gav signalerna att vänta med golvläggningen. Tillverkaren av grunden anger att man kan lägga in golvmaterialen tidigare - det har aldrig hänt något. Med hänsyn till uttalandet från Statens Provningsanstalt att nedbrytningen av PVC-mattor kan ske vid 85-90 % relativ fuktighet i betongen och att man kan få mögeltillväxt på trä ner till 70 % torde just uttorkningen av betongen i grundplattorna vara en viktig faktor för att undvika sjuka hus. Indirekt betyder detta att de korta byggtider man arbetar med idag är en stor risk om man vill er-hålla ett säkert resultat. Enda möjligheten att vara på säkra sidan när det gäller fukthalten i betongen är att mäta den kontinuerligt och avpassa uttorkningen därefter.

Ett alternativ för att skapa ett torrare byggande kan vara att bygga i ett tält. Med facit i hand är frågan om inte en sådan metod hade varit lönsam i detta fall.

De åtgärder som vidtagits för att skapa en så bra miljö som möjligt och göra huset säkert för allergiker har givit inte försumbara merkostnader. Även i ett mer kontinuerligt byggande av "säkra" barnstugor bedöms merkostnaden bli minst 8 %. Jämför man den merkostnaden med de kostnader som uppstår genom ombyggnader, sjuk personal och i värsta fall rivning av barnstugan, så är den utan betydelse. En miljö som är bra för allergiker kan förutsättas vara bra för alla.



## ALLERGIKERANPASSAD BARNSTUGA I UMEÅ

Projektgruppen - Skede 2

Barbro Andersson	Arbetsmiljöinstitutet	Umeå	K
Johnny Andersson	Scandiaconsult	Stockholm	T <sub>V</sub>
Krister Andersson	Umeå Universitet	Umeå	MOH
Lennart Boström	Umeå kommun	Umeå	T <sub>B</sub>
Nina Dawidowicz	Byggforskningsrådet	Stockholm	T <sub>V</sub>
Paul Eliasson	Kommunhälsan	Umeå	L
Olov Helgesson	Kommunhälsan	Umeå	I
Marie Hult	Stockholms stad	Stockholm	Ark
Agneta Jonsson	Umeå kommun	Umeå	Bo
Jan-Åke Jonson	Norrlands Byggtjänst	Umeå	T <sub>B</sub>
Mats Jonsson	Umeå kommun	Umeå	T <sub>V</sub>
Stig Lundström	Umeå kommun	Umeå	T <sub>B</sub>
Christian Möller	Regionsjukhuset	Umeå	L
Ulf Salander	Kommunhälsan	Umeå	L
Bernt Stenberg	Regionsjukhuset	Umeå	L
P O Söderberg	VAB	Umeå	T <sub>B</sub>
Per-Anders Zingmark	Yrkesinspektionen	Umeå	K
Ronny Östin	Norrlands Byggtjänst	Umeå	F

T<sub>B</sub> = tekniker, byggT<sub>V</sub> = tekniker, vvs

Ark = arkitekt

F = fysiker

K = kemist

L = läkare

Bo = kom. barnomsorg

I = yrkesinspektör, skyddsingenjör

MOH = Miljö och Hälsövård

Rumsbeskrivning av ytskikt i barnens utrymmen

Fabriksmålade ytor avser industriellt målade delar av fönster, dörrar, inredning etc

Rum	Golv m <sup>2</sup>	Väggar m <sup>2</sup>	Tak m <sup>2</sup>	Total ytskikts- area m <sup>2</sup>
<b>Allrum 1</b>				68,8
G: Linoleum	15,7			
V: Papperstapet, förklistrad Korklinoleum (anslagstavla)		19,5		
T: Akustikplattor		5	15,7	
Ö: Fabriksmålade		12,9		
<b>Allrum 2</b>				112,6
G: Linoleum	29,6			
V: Träpanel (Sockel, 900) Papperstapet med tapetpulver		13		
T: Akustikplattor		28,4	29,6	
Ö: Fabriksmålade		12,0		
<b>Verkstad</b>				59,3
G: Plastmatta (ODO Sliter)	14,1			
V: Träpanel (Sockel 1400) Latexfärg på gips		11,1		
T: Akustikplattor		9	14,1	
Ö: Fabriksmålade		11,0		
<b>Vättek</b>				52,1
G: Plastmatta (ODO Sliter Stopp)	11,9			
V: Vaggplastmatta på mineritskiva (ODO Sliter vägg)		23,3		
T: Akustikplattor			11,9	
Ö: Fabriksmålade		5,0		
<b>Mysrum</b>				39,5
G: Linoleum	6,6			
V: Papperstapet, förklistrad		24,7		
T: Akustikplattor			6,6	
Ö: Fabriksmålade		1,6		
<b>Rörelselek</b>				99,3
G: Plastmatta (LB Sportgolv)	19,3			
V: Latexfärg		42,9		
T: Akustikplattor			19,3	
Ö: Fabriksmålade		17,8		

Rum	Golvytor m <sup>2</sup>	Väggytor m <sup>2</sup>	Takytor m <sup>2</sup>	Total ytskikts- area m <sup>2</sup>
<b>Vilrum</b>				44,1
G: Linoleum	8,0			
V: Papperstapet, förklistrad		23,0		
T: Akustikplattor			8,0	
Ö: Fabriksmålat		5,1		
<b>Tvätttrum</b>				47,8
G: Plastmatta (ODO Sliter)	7,7			
V: Vägplastmatta (ODO Sliter vägg)		26,4		
T: Akustikplattor			7,7	
Ö: Fabriksmålat		6,0		
<b>Kapprum</b>				84,4
G: Linoleum	17,0			
V: Latexfärg på gips		30,1		
T: Akustikplattor			17,0	
Ö: Fabriksmålat		20,3		
<b>Förråd</b>				37,0
G: Linoleum	9,6			
V: Latexfärg på gips		15,8		
T: Akustikplattor			9,6	
Ö: Fabriksmålat		2,0		
<b>RWC + WC</b>				42,8
G: Plastmatta (ODO Sliter)	4,6			
V: Latexfärg		30,0		
T: Latexfärg			4,6	
Ö: Fabriksmålat		3,6		
<b>Groventré</b>				46,7
G: Plastmatta (ODO Sliter Stopp)	9,6			
V: Latexfärg		19,2		
T: Akustikplattor			9,6	
Ö: Fabriksmålat		8,3		
<b>Entré-länk</b>				67,8
G: Plastmatta (ODO Sliter Stopp)	13,4			
V: Vägplastmatta		32,0		
T: Akustiktak			13,4	
Ö: Fabriksmålat		9,0		

MATERIALENS INNEHÅLL

Av fabrikanten officiellt deklarerat innehåll.

VÄGGMATERIALDuro papperstapet

Ytskikt: Ren akrylat

Klister: Akrylcopolymer, kalcinerad soda (pH=7)  
7 g/m<sup>2</sup> torr vikt

Korklinoleum

Bindemedel: Oxiderad linolja och harts (45 %)

Fyllmedel: Korkmjöl (45 %), Kalkstensmjöl, färgpigment (10%)

Underlag: Juteväv

ODO Sliter - vägg

Ytskikt: Glasklar PVC-folie utan fyllmedel

Basskikt: Mönstertryckt, mineralfylld PVC

Becker Panellack 20

Bindemedel: Latex

Becker Scotte

Bindemedel: Latex

Becker Resistent

Akrylatsampolymer emulsion

Benzisotiazolinon

< 0,02 %

Jodpropylbutylkarbonat

< 0,1 %

Vatten

Casco våtrumsspackel

Akrylharts

Lacknafta

Vatten

Konserveringsmedel < 0,5 % org. tennförening

Gullspack LW

Microsfärer av aluminiumsilikat 15-30 %

pH=9

Gullspack F

Innehåll ej deklarerat

pH=10,5

**GOLVMATERIAL**ODO Sliter, ODO Sliter Stopp

Ytskikt: Glasklar PVC-folie utan fyllmedel

Basskikt: Mönstertryckt, mineralfylld PVC

Emissionsvärden: Man anger emmissionsvärden från mätningar som gjorts av FOA, Umeå

Ämne	Mätvärden mg/m <sup>3</sup> efter		
	1 tim	4 tim	gränsvärden
Totalt	2,1	0,3	
Cyklohexanon	0,1	0,02	100
Fenol	0,4	0,02	4
Alkoholer och bensener	0,7	0,08	c:a 150

Cyklohexanon - lösningsmedel för den finns i mönstertrycket på basfoliens ovansida.

Fenol - kommer från stabilisatorn barium-zink som är löst i fenol.

Alkohol och bensener - är nedbrytningsprodukter från stabilisatorer och/eller mjukgörare.

LB SportgolvForshaga Linoleum - Marmoleum

Bindemedel: Oxiderad linolja och harts (33 %)

Fyllmedel: Trämjöl (33 %), Kalkstensmjöl och färgpigment (33 %)

Underlag: Juteväv

Ytskydd: Akrylat (främst avsett som skydd under byggtiden)

Cascolim 3449

Polyakrylatsyraestrar, dispersion i vatten  
Vinylacetat-eten-copolymer  
Butyldiglykolacetat (3 %)

Cascoflex 3442

Polyakrylsyraestrar, dispersion i vatten  
Vinylacetat-eten-copolymer, dispersion i vatten  
Butyldiglykolacetat  
Etanol  
Toulen  
pH 7,8

ABS 147, ABS 148, ABS 140 - flytspackel

Kvartshaltig sand (> 40 %)  
Cement (> 30 %)  
Sampolymer på vinylacetatbasis (< 5 %)

Produkten anges Vådligt - Frätande - Irriterande  
vid klassificering som hälsofarlig vara enligt lag.

ABS Primerdispersion MD 16

Polymerpartiklar	(50 - 52 %)
Tensider	( 4 - 5 %)
Restmonomer	(c:a 0,1 %)
Diverse salter	(< 0,5 %)
White spirit	(< 1 %)
pH 9-10	

**INNERTAKMATERIAL**

Ecophon Hygiene

Stomme:	Glasull
Ytskikt:	Vitmålat
	Förseglade kanter

Scotte Lätt tak

Jmfr Scotte Vägg

**FABRIKSMÅLADE SNICKERIER - FÄRGER**

Beteckningen hälsofarlig avser produkten före applicering  
och torkning.

FÖNSTER

- Keno Nord Protim 130 WR Alkyd  
Impregneringsmedel för trä

TBTO (tri-n-butyltennoxid)	
Antiskinnmedel	
Antistaticmedel	
Alkyd	
Lösningsmedel	

Produkten anges som bekämpningsmedel i klass 2.
- Becker Vindu Grundfärg, vit

Xylen	10-30 %
Butylacetat	5-10 %
Alkydharts	

Produkten anges som hälsofarlig.
- Becker Rafru förtunning

Xylen	> 30 %
Etylglykolacetat	> 30 %
Metyletylketon	> 30 %

Produkten anges som hälsofarlig.
- Vindu Härdare

Xylen	> 30 %
Propylenglykolmetyl- eteracetat	10-30 %
Prepolymer isocyanat	> 30 %
Toluendiisocyanat	< 0,5 %

Produkten anges som hälsofarlig



5. Becker Vindumin, halvmatt, vitgrå  
 Xylen 10-30 %  
 Butanol 1- 5 %  
 Alkydharts luftoxiderande  
 Metaminharts  
 Produkten anges som hälsofarlig.
6. Becker DT 890 FDC Förtunning  
 Etanol > 30 %  
 Butylacetat > 30 %  
 Produkten anges som hälsofarlig
7. Becker DT 510 Förtunning  
 Toulén 10-30 %  
 Xylen 5-10 %  
 Etanol 10-30 %  
 Propylenglykolmetyl-  
 eter 1- 5 %  
 Butylacetat 1- 5 %  
 Etylacetat 1- 5 %  
 Etylglykolacetat > 30 %  
 Produkten anges som hälsofarlig.
8. Becker DV 890 FDC Härdare  
 Etanol > 30 %  
 Butylacetat 5-10 %  
 P-toluensulfonsyra > 30 %  
 Vatten  
 Produkten anges som hälsofarlig

#### SMYGBRÄDER I FÖNSTERÖPPNINGAR

1. Becker Care X Grundfärg, vit  
 Etanol 1- 5 %  
 Propylenglykolmetyl-  
 eteracetat 1- 5 %  
 Butylacetat 10-30 %  
 Alkydharts  
 Karbamidharts  
 Produkten anges som hälsofarlig.
2. Becker Care X och E1 förtunning  
 Etanol > 30 %  
 Butylacetat > 30 %  
 Produkten anges som hälsofarlig.
3. Becker Care X och E1 härdare  
 Etanol > 30 %  
 Butylacetat 10-30 %  
 P-toulensulfonsyra 10-30 %  
 Produkten anges som hälsofarlig.

4. Becker Care X Täckfärg, vitgrå  
 Etanol  
 Propylenglykolmetyleteracetat  
 Butylacetat  
 Alkydharts  
 Karbamidharts  
 Melaminharts  
 Produkten anges inte som hälsofarlig.

#### INREDNING. DÖRRAR

Trä:

1. Becker Care X Rapid, vit  
 Butanol 1- 5 %  
 Etanol 5-10 %  
 Propylenglykolmetyl-  
 eteracetat 5-10 %  
 Butylacetat 10-30 %  
 Etylacetat 1- 5 %  
 Alkydharts  
 Karbamidharts  
 Melaminharts  
 Produkten anges som hälsofarlig.

Plåtskåp:

1. Beckrymix Pulverfärg  
 Högmolekylär epoxiharts,  
 medelmolekylvikt > 1000 10-30 %  
 Produkten anges som inte hälsofarlig.

**KVALITETSSÄKRING****FÖRESKRIVNA PUNKTER FÖR KVALITETSKONTROLL**Kontrollprotokoll - Bygg**Marköverbyggnad**

- B5.4 Kontroll av jordschakt för hårdgjord yta  
 C1.31 Kontroll av marklutning vid hus

**Husunderbyggnad**

- B5.1 Kontroll av schaktbotten  
 C1.1 Kontroll av fyllning  
 C1.1 Kontroll av dräneringslager. Kapilaritetsprov  
 I1.5 Kontroll av dräneringsledningar

**Grundläggning**

- K2.2 Kontroll av isolering under platta på mark  
 E2.2 Kontroll av ingjutna kanaler  
 E2.1 Kontroll av armering  
 E3.5 Kontroll av gjutning av platta på mark

**Stomme**

- L3.1 Kontroll av fuktskydd av innerväggar  
 L3.41 Kontroll av fuktskydd av ytterväggar  
 H5.11 Kontroll av trästomme  
 O1.51 Kontroll av vindtätning av yttervägg  
 K2.16 Kontroll av isolering av väggar  
 L5.341 Kontroll av ångspärr i yttervägg samt tätningar av genomföringar  
 L5.341 Termografering av ytterväggar

**Yttertak**

- K2.23 Kontroll av isolering av vindsbjälklag  
 L5.351 Kontroll av ångspärr i tak samt tätningar vid genomföringar  
 X6.4 Kontroll av infästningar av takfotsräcken

**Stomkomplettering**

- X2.1 Kontroll av infästning av fönster och ytterdörrar  
 Z1 Kontroll av fogtätningar vid fönster och ytterdörrar  
 Q3.5 Kontroll av golvbeläggningar  
 Q3.7 Kontroll av underbehandling för golvbeläggningar

- Q1.43 Kontroll av väggbeklädnader  
 Q5.7 Kontroll av underbehandling för väggbeklädnader  
 Q8.6 Kontroll av undertak

### Allmänt

Kontroll av skyddstäckning av lagrat material

### Kontrollprotokoll - VVS

#### Vatten och avlopp

- I.1 Kontroll av ledningar under grundplatta före  
ingjutning  
 I.1 Kontroll av ledningar före inbyggnad och montage av  
undertak

#### Kyla

- I.3 Kontroll av ledningar före inbyggnad och montage av  
undertak

#### Värme

- I1 Kontroll av ledningar före inbyggnad och montage av  
undertak

#### Luftbehandling

- A7 Kontroll av täthetsprovning  
 T1 Kontroll av tätning av takgenomföringar  
 T1 Kontroll av kanalsystemets renhet  
 K4 Kontroll av isolering av vindsförlagda kanaler  
 T1 Kontroll av kanaler före isolering, inbyggnad och  
montage av undertak  
 T2 Kontroll av inställning av spridningsriktning för  
luftdon

### Kontrollprotokoll - El

#### Markarbeten

- Kontakt med el- och televerket före igångsättning
- Rör i förgårdsmark för el och teleservice
- Kontroll av djup och förläggning
- Kontroll av djup och fyllnadsmassor i ledningsgravar
- Kontroll av fundament för stolpar
- Kontroll av jordstagsresistans

### Kanalisation


- Kontroll av ledningar och rör i betongplatta mot installation av "Legalet"
- Kontroll av ursparingar för fasadmätarskåp
- Kontroll av kortslingor för konsoler, apparater och armaturer
- Kontroll av stege i apparatrum - placering och höjd
- Kontroll av ränna i korridor - höjd och riktning
- Kontroll av stege i daghemsdel - höjd och uppfästning
- Kontroll av tomrör - antal och märkning

### Kraft och belysning

- Rörförläggning och apparatdosor kontrolleras m a p storlek, antal, fastsättning och placering
- Tätning av rör genomföring i vägg och bjälklag kontrolleras
- Armaturplacering kontrolleras mot undertaks- och ventilationsritningar
- Montagehöjder för installationsapparater kontrolleras
- Anslutning av köksutrustning kontrolleras
- Ledningar på stege/ränna kontrolleras m a p förläggning, riktning och bockningsradie.

### Teleteknisk anläggning

- Rörförläggning och apparatdosor kontrolleras m a p storlek, antal, fastsättning och placering
- Ledningar på stege/ränna kontrolleras m a p förläggning, riktning och bockningsradie.

	<b>KV REVELJEN UMEÅ KOMMUN</b>	<b>DRIFTKORT VA1, FF1</b>	DAT 90-08-24 SIDA 2(2)																																										
			D-L-1																																										
<b>FUNKTIONSBSKRIVNING VA1, FF1</b>		<b>DRIFTFUNKTION KASKADREGLERING FRÄNLUFT</b>																																											
<b>ALLMÄNT</b>		Tålufstemperturgivare -GT1 styr via reglercentral RC2 styrventilerna -SV5 (batt VVX) och -SV2 (V-batt) i ekonomisk sekvens så att inställd tålufstempertur erhålles.																																											
VA1 betjänar barnavd, kök m m. Aggregatet är placerat i aggregatrum 320.		Fränlufstemperturgivaren -GT2A max- och minbegränsar fränlufstemperturen via reglercentral RC2. Sjuker fränlufstemperturen under inställt värde förskjuts börvärdet på tålufstempertur -GT1 mot ett högre värde så att inställd tempertur erhålles.																																											
FF1 betjänar kök 312 och är placerad på tak.		Vid fallande tempertur:																																											
VA1, FF1 har tvåhastighetsdrift.		- i första steget öppnar styrventilen -SV5 för max återvinning.																																											
<b>EL</b>		- i andra steget öppnar styrventilen -SV2 för ökad värme till batteriet.																																											
Aggregat VA1, FF1 är anslutet till apparatskåp AS1 i aggregatrum 320 där även manöveromkopplare, reglerutrustning är placerade.		Vid ökad tempertur omvänd funktion.																																											
<b>MANÖVER</b>		Fuktgivare -GM1 styr via -RC1 så att rel fukthalt hålls vid inställt värde. Fuktgivare -GM2 begränsar fuktalstringen om rel fuktigheten i tilluft överstiger inställt värde.																																											
VA1 manövreras via omkopplare med fyra driftlägen placerade på AS1.		<b>SÄKERHETSUTRUSTNING</b>																																											
Driftläge * AUT = Styning via automatik 0 = Aggregat ur drift 1/2 = Aggregat i kontinuerlig drift, halvfart 1/1 = Aggregat i kontinuerlig drift, helfart		<b>Brand</b>																																											
VA1-P1 manövreras via omkopplare med tre driftlägen placerade på AS1.		Vid utlöst rökdetektor -GO7B eller vid energibortfall stannar VA1 och spjäll -ST2A, -ST2B och -ST2C stänger, spjäll -ST2D och -ST2E öppnar.																																											
Driftläge 0 = Pump ur drift 1 = Pump i kontinuerlig drift * AUT = Pump styrs via automatik		<b>Frys skydd</b>																																											
VA1-P2 manövreras via omkopplare med tre driftlägen i apparatskåp AS1.		Vid frystara styr -GT8 värmeventil -SV2 till öppet läge, därefter stoppar VA1 samt utger larm via central HD-GT8 när vattentemperturen i batteriet understiger inställt värde.																																											
Driftläge 0 = Pump ur drift 1 = Pump i kontinuerlig drift * AUT = Pump styrs via automatik		<b>Filtervakt</b>																																											
FF1 manövreras via omkopplare med fyra driftlägen placerade på AS1.		Filtervakten GP8 utger larm vid för högt tryckdall.																																											
Driftläge 0 = Fläkt ur drift 1/3 = Fläkt i kontinuerlig lågfartdrift 1/1 = Fläkt i kontinuerlig helfartdrift * AUT = Fläkt styrs via automatik		<b>LARMFUNKTION</b>																																											
* = Anger normalt driftläge.		Larm indikeras på larmtabell i AS. Summalarm A-larm, B-larm överlörs till en optisk larmtabell med summer plac i korr 301.																																											
Varvtal/föde för FF1 inställes manuellt via transformator TR.		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Larm från</th> <th>Orsak</th> <th>Prioritet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VA1-TF 1/1-fart</td> <td>Utlöst överströmsskydd</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>VA1-TF 1/2-fart</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>VA1-FF 1/1-fart</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>VA1-FF 1/2-fart</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>FF1 1/1-fart</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>FF1 1/2-fart</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>..</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>AF8</td> <td>Utlöst befuktare</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>GP8</td> <td>Utlöst filtervakt</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>GO7A</td> <td>Utlöst rökdetektor</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>GO7B</td> <td>..</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>GT8</td> <td>Utlöst frys skydd</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table>		Larm från	Orsak	Prioritet	VA1-TF 1/1-fart	Utlöst överströmsskydd	B	VA1-TF 1/2-fart	..	B	VA1-FF 1/1-fart	..	B	VA1-FF 1/2-fart	..	B	FF1 1/1-fart	..	B	FF1 1/2-fart	..	B	P1	..	B	P2	..	B	AF8	Utlöst befuktare	B	GP8	Utlöst filtervakt	B	GO7A	Utlöst rökdetektor	A	GO7B	..	A	GT8	Utlöst frys skydd	A
Larm från	Orsak	Prioritet																																											
VA1-TF 1/1-fart	Utlöst överströmsskydd	B																																											
VA1-TF 1/2-fart	..	B																																											
VA1-FF 1/1-fart	..	B																																											
VA1-FF 1/2-fart	..	B																																											
FF1 1/1-fart	..	B																																											
FF1 1/2-fart	..	B																																											
P1	..	B																																											
P2	..	B																																											
AF8	Utlöst befuktare	B																																											
GP8	Utlöst filtervakt	B																																											
GO7A	Utlöst rökdetektor	A																																											
GO7B	..	A																																											
GT8	Utlöst frys skydd	A																																											
Miniföde för tilluft inställes via börvärdesomställare.		<b>INSTÄLLNINGSVÄRDEN</b>																																											
Timerfunktion		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th>Börvärdet</th> <th>Inställes på</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tålufstempertur</td> <td>+20°C</td> <td>RC1</td> </tr> <tr> <td>Fränlufstempertur</td> <td>max +25°C min +20°C</td> <td>RC1</td> </tr> </tbody> </table>		Funktion	Börvärdet	Inställes på	Tålufstempertur	+20°C	RC1	Fränlufstempertur	max +25°C min +20°C	RC1																																	
Funktion	Börvärdet	Inställes på																																											
Tålufstempertur	+20°C	RC1																																											
Fränlufstempertur	max +25°C min +20°C	RC1																																											
Via timer TM1-2 i kök 312 samt groventré 107 kan aggregatet startas upp på helfartdrift.		Tempertur i VAV-kretsen																																											
Via timer TM3 i allrum 112 stänger spjället -ST1A samt spjället -ST1B öppnar för forcerad ventilation av allrum 112.		Frys skydd +8°C																																											
Via timer TM4 i allrum 212 stänger spjället -ST1C samt spjället -ST1D öppnar för forcerad ventilation av allrum 212.		Varmhållningfunktion +30°C																																											
Vi timer TM-FF1 i kök 312 öppnar spjället -ST4 för forcerad ventilation samt FF1 går upp på helfartdrift.		Relativa fuktigheten 40 %																																											
<b>Start av aggregat</b>		Max begr fuktighet 80 %																																											
VA1 samkörs med FF1 (1/2-fart och styrs via tidur -UR3 till helfartdrift under arbetstid. Övrig tid går VA1 på halvfart.		Filtervakt																																											
Cirkulationspump -P1 och -P2 styrs till drift vid värmebehov. Vid start av VA öppnar uteluftsspjäll -ST2A och -ST2B och FF startar tilluftsläkt -TF är tidsfördröjd ca 30 sek.		<b>Spänningsbortfall</b>																																											
Stopp av aggregat		Vid spänningsbortfall stänger spjällen -ST2A, -ST2B och -ST2C samt spjällen -ST2D och -ST2E öppnar.																																											
Vid stopp av VA1 stänger uteluftsspjäll -ST2A, -ST2B.		<b>Förreglingar</b>																																											
<b>Spänningsbortfall</b>		Cirkulationspump -P1 förreglar -TF.																																											
Vid spänningsbortfall stänger spjällen -ST2A, -ST2B och -ST2C samt spjällen -ST2D och -ST2E öppnar.		Fränluftsläkt -FF förreglar -TF.																																											

















R35 : 1991

ISBN 91-540-5346-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6811035

Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer  
Z. Konstruktioner och material

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirkapris: 52 kr exkl moms