



# LUND UNIVERSITY

## 17 sunda hus : goda exempel, daghem och skolor

Nordquist, Birgitta

1996

[Link to publication](#)

### *Citation for published version (APA):*

Nordquist, B. (1996). *17 sunda hus : goda exempel, daghem och skolor*. (BFR T-skrift; Vol. 1996:T1). Byggnadsrådet (BFR). <http://www.byggnadsmaterial.lth.se/kontakt/helena-klein/projektet-arvet-efter-bfr/bfr-skannade-skrifter/>

*Total number of authors:*

1

### **General rights**

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

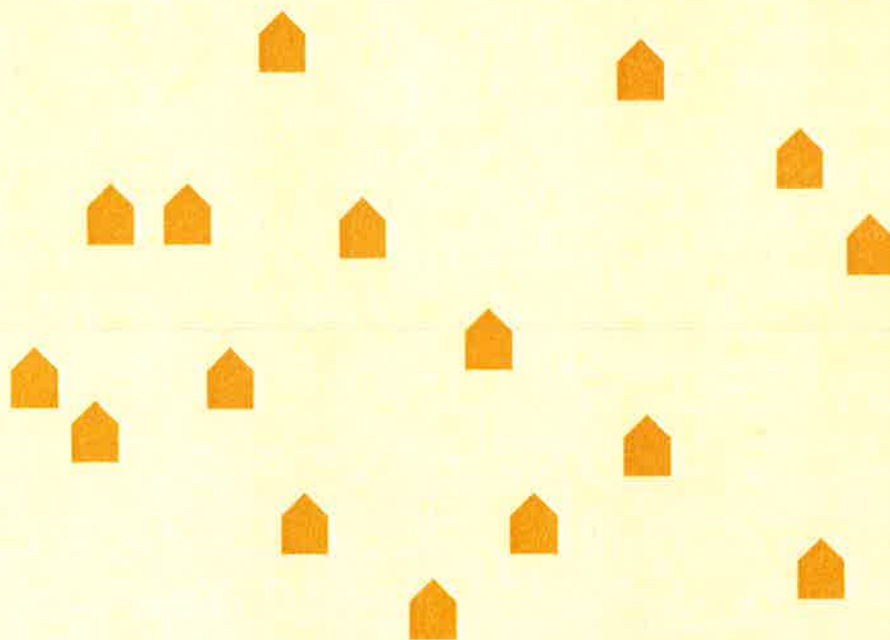
# 17 sunda hus

GODA EXEMPEL  
DAGHEM OCH SKOLOR



# 17 sunda hus

GODA EXEMPEL  
DAGHEM OCH SKOLOR



© Byggforskningsrådet 1996

ISBN: 91-540-5732-9

*Text:* Birgitta Nordquist, Lunds Tekniska Högskola

*Grafisk Form:* Nina Ulmaja Grafisk Form

*Diagram, produktion:* Björn C Hårdstedt, Svenska  
Kommunförbundet

*Tryckeri:* Litohuset, Stockholm

*Distribution:* Svensk Byggtjänst





## Förord

De senaste åren har inomhusmiljön i offentliga lokaler och i bostäder diskuterats livligt. På många håll upplever man problem med inomhusmiljön. Dessutom ökar förekomsten av allergier och annan överkänslighet hos både barn och vuxna. Forskning kring kopplingen mellan allergier, överkänslighet och inomhusmiljön pågår, men det finns fortfarande ett stort antal frågetecken som måste rätas ut.

Kommunerna äger och förvaltar totalt ca 50 miljoner kvadratmeter lokalarea. Huvuddelen av dessa lokaler utgör arbets- och vistelsemiljöer för särskilt utsatta grupper — barn, gamla och sjuka. Att skapa och vidmakthålla sunda arbetsmiljöer för dem som arbetar och vistas i kommunens lokaler är således en viktig uppgift. Framförallt för att förhindra ohälsa, men också för att skapa en miljö som stimulerar god produktivitet i de olika verksamheterna.

Under de senaste åren har både kommunerna och staten ökat satsningarna på att förbättra inomhusmiljön, bl a med hjälp av statliga stimulansbidrag och olika informationsinsatser. Det är angeläget att de som nu arbetar med att skapa och förbättra arbetsmiljöer i kommunerna får god vägledning inför ny-, om- och tillbyggnader, så att gamla misstag inte upprepas.

Syftet med denna skrift är att redovisa ett antal skol- och daghemsbyggnader i vilka brukarna upplever ett tillfredställande inomhusklimat. Samtliga byggnader har nyligen uppförts eller byggts om. Skriften innehåller dokumentation av hur man har gått till väga vid arbetet — målsättning, planeringsprocessen, byggnadstekniska fakta, energianvändning och städvanor. Förhoppningsvis kan dessa beskrivningar ge värdefulla tips och idéer till de som skall fatta beslut inför förändringar av byggnadsbeståndet i kommunerna.

De 17 byggnader som presenteras har valts ut efter följande kriterier:

- Husen skulle vara byggda eller ombyggda 1980 eller senare
- De skulle ha uppförts med en uttalad målsättning att skapa ett bra inomhusklimat och en riklig energianvändning.

- De skulle, enligt fastighetsägaren, ha låg frekvens på klagomål på inneklimatet och vara allmänt kända för att ha en god inomhusmiljö.

Urvalet av byggnader har skett med hjälp av en sk "Örebroenkät", där brukarna har fått svara på hur man upplever inomhusklimatet och om det ger upphov till hälsobesvär. Av ursprungligen 40 byggnader valdes efter enkätförfarande och kompletterande tilläggsenkät 8 skolor och 9 daghem ut. Dessa har studerats närmare och redovisas i denna skrift.

Det bör påpekas att urvalet är litet i förhållande till kommunernas totala förvaltningsvolym. Det är därför inte lämpligt att dra alltför långtgående slutsatser. Varje byggnad har sina speciella förutsättningar. Vissa huvuddrag återkommer dock — engagerad beställare med hög kompetens, fuktsäkra konstruktioner, hus som är godkända enligt den obligatoriska ventilationskontrollen (OVK) och användning av lågemitterande material. Dessutom har man i flera av husen eftersträvat en utformning som underlättar städningen. För att få ett sunt hus måste man vara aktiv både under planeringen, uppförandet och under förvaltningskedet.

Skriften utgör resultatet av ett projekt som finansierats av Byggforskningsrådet (BFR), NUTEK och Svenska Kommunförbundet. En del av mätningarna har finansierats av Nordic Miljöteknik. Resurser har också satsats av Institutionen för Byggnadskonstruktionslära vid Lunds Tekniska Högskola. Skriftproduktionen har genomförts i samarbete mellan Svenska Kommunförbundet, BFR och Näringsdepartementet. Projektarbetet har utförts av Sven Andersson, NUTEK; Marie Hulth, White Arkitekter; Eva Falck, Folkhälsoinstitutet (tidigare Stockholm konsult) och Birgitta Nordquist, LTH. Birgitta Nordquist har ansvarat för den tekniska inventeringen och också skrivit underlaget till skriften. Författarna svarar själva för innehållet i skriften.

Svenska Kommunförbundet har ansvarat för redigering och produktion av "17 sunda hus".

*Stockholm i januari 1996*

## Innehåll

En studie av goda exempel	5	Bellevue förskola	13
Om resultaten	7	Erlandsdals daghem	19
Vad anser brukarna?	9	Daghemmet Framtiden	27
Slutsatser	11	Daghemmet Glasmästaren	32
		Klasmossens förskola	37
		Parkgårdens daghem	44
		Reveljens daghem	49
		Ryttargårdens daghem	55
		Toftängens förskola	60
		Centralskolan	66
		Lilleby Bycentrum	71
		Navets skola	76
		Norrby skolan	82
		Tygelsjöskolan	88
		Åbymoskolan	94
		Örskolan	99
		Östra Eneby Kyrkskola	105



## En studie av goda exempel

**E**nligt Folkhälsoinstitutet har var fjärde svensk idag någon form av allergi eller annan överkänslighet. Vi vet idag att det föreligger samband mellan inomhusmiljö och hälsa. Allergiker och överkänsliga drabbas värst av osunda inomhusmiljöer. I skolor och barnstugor är ca en tredjedel av barnen drabbade av allergier. Det är viktigt att våra barn och ungdomar vistas i miljöer som är hälsosamma och att allergiker kan vistas där utan komplikationer.

I ett antal kommuner finns idag skolor med så dålig arbetsmiljö att de har fått vitesförelägganden av Yrkesinspektionen. I dessa kommuner finns ett stort behov av att renovera med varsamma, effektiva och ekonomiskt möjliga metoder, så att man undviker att permanenta en redan dålig miljö eller, ännu värre, bygger in nya problem.

Flera kommuner har å andra sidan under de senaste åren tagit tillvara de erfarenheter som har vunnits både inom forskning och praktiskt arbete med sanering av så kallade sjuka hus. Man har i samband med ny- och ombyggnad tagit fram beställarkrav, även om dessa har varit mer eller mindre klart definierade för inneklimatet. Detta har samtidigt givit kommunpolitikerna ett underlag för att besluta om att bygga sunda hus. De goda exempel som på så vis har kunnat förverkligas är väl värda att dokumentera och sprida.

Projektet syftar till att redovisa ett antal barnstugor och skolor i vilka brukarna upplever ett tillfredsställande inneklimat. Byggnaderna ska nyligen ha uppförts eller byggts om.

Under projektets gång bedömdes att det skulle vara värdefullt att utföra mätningar i dessa hus för att även få ett mått på inomhusklimatet uttryckt i tekniska termer. Resurser till detta fanns inte avsatt i projektets budget. Tack vare hjälp från flera håll har emellertid momentana mätningar under en dag kunnat genom-

föras i ett flertal av husen.

Dokumentation presenteras också över bland annat tillvägagångssätt vid ny- respektive ombyggnaden, målsättning, planeringsprocessen, byggnadstekniska fakta, energianvändning och städvanor.

### Vad är ett sunt hus?

Vid de så kallade Kommunträffarna, som arrangerats av olika kommuner under några år, möts folk i kommuner över hela landet för att diskutera problem och redovisa lösningar vad gäller om- och nybyggnad av kommunala lokaler. Många representerar fastighetsförvaltningen i kommunen men även landsting, arbetsmiljö och astma/allergiföreningar har varit representerade. Via det kontaktnät som här skapats har ett 40-tal förslag på "goda exempel" på skolor och daghem kommit till arbetsgruppen från ett 20-tal kommuner.

Följande kriterier bildade underlag för urvalet:

- Husen skulle vara byggda eller ombyggda år 1980 eller senare.
- De skulle ha byggts med en uttalad målsättning att skapa ett bra inomhusklimat och en rimlig energianvändning.
- De skulle, enligt fastighetsägaren, ha låg frekvens av klagomål på inneklimatet och vara allmänt kända för att ha en god inomhusmiljö.

En enkätundersökning om inneklimatet genomfördes i de 40 byggnaderna. Brukarna besvarade en så kallad Örebroenkät, i vilken man får svara hur man upplever inomhusklimatet och om det ger upphov till några hälsobesvär. Den kompletterades med en tilläggsenkät med frågor om brukarnas översiktliga bedömning av luftkvalitet, värme, ljudklimat, estetiska miljö etc. Följebrevet till enkäterna var neutralt utformat för att undvika påverkan i bedömningen av inomhusklimatet.



Vid daghem besvarades enkäterna av personal och föräldrar. Vid skolorna svarade all personal och vid skolor med högstadium även några klasser högstadiel elever. Drygt tusen personer har besvarat enkäterna.

Enkäterna bearbetades och bedömdes vid Yrkesmedicinska kliniken i Örebro. Alla institutioner som har deltagit har fått ta del av resultaten av enkäten. Arbetsgruppen gjorde sedan ett urval bland dessa och de som uppvisade bäst klimat enligt enkäterna valdes ut.

Åtta skolor och nio daghem har studerats närmare. Bland annat har byggnadsutformning, materialval, produktionskostnad, energianvändning och tillvägagångssätt vid uppförande dokumenterats.

### Teknisk inventering

Kontakt har tagits med den person som har varit tekniskt ansvarig för byggnaden i kommunen och projektörer som deltagit vid uppförandet. Dessa har skickat uppgifter. Under rubriken "beställarkrav" återges vad respektive beställare, projektör anser är viktigt och vad de har strävat efter med sina egna formuleringar.

I vissa fall har fabrikat "eller likvärdigt" föreskrivits. Det är då möjligt att entreprenören har bytt ut fabrikatet mot ett annat. U-värden för grund, ytterväggar och tak har beräknats med hjälp av datorprogrammet Gf-norm. Begreppet brukare innebär summan av antalet barn och all personal.

Kontakt med kommunerna har tagits med förfrågan om de har kunnat hjälpa till med radonmätningar. De allra flesta har ställt upp och dessa mätningar redovisas i texten. I vissa fall har kommunerna själva låtit analysera mätningarna och i övriga fall har någon tekniker/personal satt upp spårfilmer i byggnaderna. Spårfilmerna har analyserats av Gilbert Jönsson vid avd. för Atomfysik i Lund. Alla radonmätningar som redovisas har skett efter 1 januari 1994. De gränsvärden som gäller efter detta datum anges i radongashalt och inte som tidigare i radondotterhalt. Radongashalten i nya byggnader ska understiga 200 Bq/kbm. För befintliga byggnader gäller gränsvärdet 400 Bq/kbm.

Hur genomförande av mätningar har utförts redovisas i kapitlet om Inneklimatmätningar.

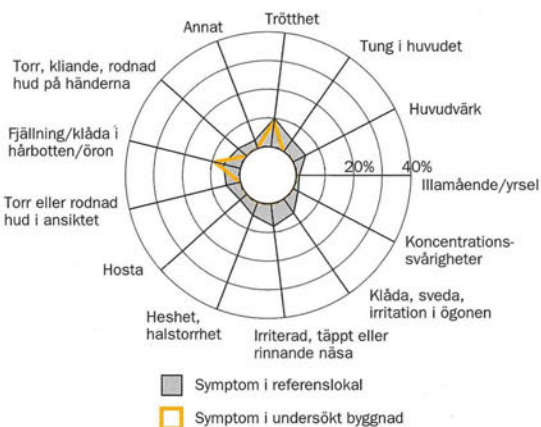
### Redovisningens uppläggning

Skriften är ägnad att underlätta erfarenhetsutbytet mellan landets kommuner genom att lyfta fram goda exempel. Den ska vara tillräckligt utförlig för att väcka intresse för de beskrivna byggnaderna och samtidigt ge vägledning för hur mer information kan erhållas om varje objekt genom direktkontakt med ansvariga i respektive kommun.

Mycket av det som presenteras om metoder för att åstadkomma ett bra inneklimat är också möjligt att överföra till andra byggnader än skolor och daghem.

De spindeldiagram som återfinns sist i varje exempel visar förhållanden vad gäller miljöfaktorer och hälsosymptom i den undersökta byggnaden och en "sund" referensbyggnad. Frekvenserna i diagrammen beräknas som andelen "ja, ofta"-svar avseende besvär med miljö eller hälsa. Materialets storlek är i flera fall relativt litet, vilket medför att felmarginalen ökar. Detta medför emellertid också att även enstaka klagomål skulle påverka kurvorna för de undersökta byggnaderna kraftigt. Trots detta sammanfaller kurvorna för de undersökta husen påtagligt med kurvorna för referensbyggnaderna eller ligger under de senare (se exemplet nedan) vilket visar att man lyckats skapa ett bra inomhusklimat i de "17 sunda husen".

Sist i texten i varje exempel upprepas med färgad text fakta som är extra intressant eller som på något sätt skiljer sig från andra hus. Namn på projektörer redovisas i inledningen för varje byggnad. Om du som läsare är intresserad av fakta som inte återfinns i boken har du möjlighet att kontakta de personer som är insatta och har deltagit i projekteringen.



## Om resultaten

Nio daghem har studerats.

Åtta av nio daghem är nybyggda omkring 1990. Endast ett daghem är en ombyggnad.

Alla husen är friliggande och samtliga barnutrymmen finns i markplanet.

Antalet kvm bruksarea varje brukare har till förfogande varierar mellan 9,5 och 12,0 kvm förutom i ett daghem med 6,5 kvm bruksarea/ brukare.

Takhöjden varierar mellan 2,4 och 2,7 m.

Flera typer av entreprenad förekommer, både general och total.

Sex av nio byggnader har uppförts under vinterhalvåret.

I åtta av nio byggnader har extra åtgärder under uppförandet vidtagits för att erhålla en torr byggnad.

Husen uppfördes under högkonjunktur och produktionskostnaden varierar mellan 8 900 kr och 12 700 kr/kvm bruksarea för nybyggnaderna.

Hyreskostnaderna ligger i regel mellan 1 200 kr och 1 800 kr inkl uppvärmning.

Alla marktper typer förekommer.

Sex av nio byggnader är grundlagda med platta på mark och av dessa har tre vattenburet golvvärmesystem och två luftburet golvvärmesystem. Övriga tre hus är grundlagda med torpargrund varav två inneluftventilerade vilket innebär att inomhusluft leds ner i grunden innan den leds ut.

Tre hus har lätt stomme och två har tung stomme.

Samtliga yttertak lutar och lutningen varierar mellan 16° och 33°.

U-värden för grund varierar mellan 0,12 och 0,26 W/kvmK, för ytterväggar mellan 0,20 och 0,33 W/kvmK och för tak mellan 0,11 och 0,18 W/kvmK.

Fyra av nio värms upp med hjälp av vattenburen värme med radiatorer och fem värms upp med hjälp

av golvvärme, varav tre med vatten och två med luft.

Samtliga hus har mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning sk FTX. Sex har deplacerande luftföringsprincip och tre har omblandande luftföringsprincip.

Tilluftflöden i lektrum varierar mellan 2,0 och 5,4 l/s kvm golvyta.

7 hus har plattvärmeväxlare och övriga två har batteri resp. roterande värmeväxlare med separata fläktar för kök.

Tilluftfilter i de tre daghemmen för allergiska barn består av F95-filter. I övriga hus varierar kvaliteten mellan F45 och F85.

Den totala årliga energianvändningen varierar mellan 150 och 409 kWh/kvm bruksarea.

Antalet kvm bruksarea städarna ska hinna med per timme varierar mellan 27 och 158 kvm med ett extremvärde på 242 kvm.

Åtta skolor har studerats

Sex av åtta skolor har byggts om och två är nyuppförda omkring 1992.

Antalet våningar varierar mellan en och fyra våningar.

Antalet kvm bruksarea varje brukare har till förfogande varierar mellan 9,4 och 18,1 kvm förutom en skola med 5,6 kvm bruksarea/ brukare. I klassrummen har varje brukare 2,0–3,2 kvm golvyta till förfogande.

Takhöjden varierar mellan 2,7 och 3,7 m.

Flera typer av entreprenad förekommer, men framförallt generalentreprenad.

Husen uppfördes under högkonjunktur och produktionskostnaden varierar mellan 3 700 kr och 8 700 kr/kvm bruksarea för ombyggnaderna. För de två



nybyggnaderna var motsvarande kostnad 9 300–11 600 kr/kvm bruksarea.

Hyseskostnaderna ligger mellan 600 kr och 1 700 kr/kvm bruksarea inkl uppvärmning.

Alla marktyper förekommer.

De 6 äldre byggnaderna har källare och torpargrund som grundläggning förutom en vilken har platta på mark. De nyuppförda är grundlagda med inneluftventilerad torpargrund resp. platta på mark.

Samtliga hus har tung stomme. I två av objekten förekommer även huskroppar med lätt stomme.

Samtliga yttertak lutar och lutningen varierar mellan 4° och 40°.

U-värden för grund varierar mellan 0,19 och 0,47 W/kvmK, för ytterväggar mellan 0,23 och 1,3 W/kvmK och för tak mellan 0,13 och 0,37. Värden för befintliga grunder som ej berörts av ombyggnaden ingår ej.

Samtliga hus värms upp med vattenburen värme med radiatorer.

Samtliga hus har mekanisk till- och frånluftsventilation med återvinning s k FTX. Sex har deplacerande luftföringsprincip och två har omblandande luftföringsprincip.

Tilluftflöden i klassrum varierar mellan 2,4 och 4,1 l/s kvm golvyta.

Tre hus har plattvärmeväxlare, två har batterivärmeväxlare och tre har roterande värmeväxlare med separata fläktar för kök.

Tre skolor har tilluftsfilter i kvalitet F85. I övriga hus varierar kvaliteten mellan G85 och F65.

Den totala årliga energianvändningen varierar mellan 181 och 278 kWh/kvm bruksarea.

Antalet kvm bruksarea städaren ska hinna med per timme varierar mellan 189 och 296 kvm med två extremvärden på 415 resp 561 kvm.

## Vad anser brukarna?

**E**nkäten visade att de flesta är nöjda med miljön i de aktuella byggnaderna. Vid samtal framkom att personalen ofta blivit trötta i lokaler som de tidigare arbetat i. Nu har de inga sådana besvär. Fönstren måste inte öppnas lika ofta som tidigare. Ibland upplever några emellertid att luften känns torr. Golvvärme upplevs som mycket behagligt. En nackdel är att det kan vara ett relativt trögt system vid alltför snabba temperaturväxlingar utomhus eller solinstrålning.

### Mätningar

Mätningar av ett antal inneklimateparametrar har utförts under en dag i husen. Tilluftstemperaturen var undertempererad vilket innebär att den höll några grader lägre temperatur än rumsluften. Temperatur och relativ fuktighet var på rimliga nivåer. I framförallt klassrum stiger temperaturen under dagen. Även koldioxidhalten har uppmätts. Eftersom vi andas ut koldioxid är detta lämpligt att mäta i lokaler med mycket människor. Ventilationen ska föra bort den använda luften och koldioxidhalten i rummet kan då hållas på en låg nivå. Ventilationssystemet har bedömts fungera tillfredsställande om koncentrationen understiger 1 000 ppm, vilket den oftast gjort i de aktuella lokalerna.

Varje läsare gör troligen sin egen tolkning av nämnda fakta. Här följer några kompletterande upplysningar.

De flesta daghemmen är nybyggda omkring 1990. Detta innebär att förutsättningarna är relativt lika. Den övervägande delen av skolorna är äldre byggnader vilka har byggts om. Detta bör man ha i åtanke vid jämförelser.

Husen uppfördes under högkonjunktur då byggpriserna var höga. Kostnaderna för ombyggnaderna

är inte lämpliga att jämföra inbördes eftersom ombyggnaderna har varit olika omfattande.

Över hälften av de nya byggnaderna är uppförda under vinterhalvåret då förutsättningarna för att er hålla en säker, torr byggnad är som svårast. Detta skulle tyda på att det inte har någon betydelse när de uppförs under året. I de flesta husen har emellertid extra åtgärder såsom bland annat förlängd uttorkningstid av betong, tält på byggarbetsplatsen för skydd av material och användning av prefabricerad stomme vidtagits i eftersträvan att få en torr byggnad.

Alla husen har lutande tak, vilket är en konstruktionslösning som innebär mindre risker för takläckage jämfört med andra lösningar.

U-värdena är generellt låga i daghemmen. Eftersom skolorna är äldre byggnader är U-värdena relativt höga för dessa jämfört med nyuppförda hus.

I ungefär hälften av daghemmen förekommer golvvärme, vilket är en komfortabel lösning eftersom barnen ofta vistas på golvet. Det bör påpekas att denna lösning kan leda till problem om golvvärmen stängs av under sommaren. Övriga hus värms upp med vattenburen värme med radiatorer.

Samtliga byggnader har mekanisk till- och frånluftsventilation. Det är roligt att kunna konstatera att det går att installera FTX-ventilation som fungerar. De flesta projektörer har valt de alternativ på värmväxlare som innebär minst risk för återföring av föroreningar och lukt. I många av husen används tilluftfilter med hög kvalitet. Genom att använda dessa sparas bland annat anläggningen vilken inte blir nedsmutsad och i sin tur kan avge föroreningar.

Energianvändning varierar naturligtvis beroende på läge i landet. I södra Sverige kan ett riktmärke för en låg energianvändning vara 150 kWh/kvm i värmeenergi och 75 kWh/kvm i elenergi. Detta innebär en

total användning på 225 kWh/kvm. Runt Stockholm bedöms en total energianvändning på 250 kWh/kvm vara en rimlig siffra och en total användning på 180 kWh/kvm vara låg. Om de aktuella byggnaderna jämförs med dessa värden innebär detta att ungefär hälften av byggnaderna har relativt låga årliga energianvändningar. Några har relativt höga årliga energianvändningar. Denna energistatistik tyder på att det

fortfarande finns mycket att se över för att erhålla en lägre energianvändning. I sammanhanget ska betonas att en lägre energianvändning inte får innebära ett försämrat inneklimat. Inneklimatet har betydelse för vårt välbefinnande, vilket ska ha högsta prioritet.

Antalet städtimmar varierar. En av orsakerna till detta är att på daghem med allergiska barn krävs mera städning än på vanliga daghem.



## Slutsatser

**F**inns det då någon röd tråd som går igenom dessa hus? Urvalet är litet och det är inte lämpligt att dra långtgående slutsatser. Varje byggnad har sina speciella förutsättningar. Det är därför svårt att jämföra dessa exempel med avseende på varje detalj. Vissa huvuddrag förekommer emellertid.

Inför projekteringen har beställaren ställt krav på inomhusmiljön och att drift och underhåll ska fungera tillfredsställande. Brukarna har i flera fall varit representerade i projekteringsgruppen. De har erfarenhet av verksamheten och kan ge synpunkter på utformningen. Projektörerna har i flera objekt satt sig in i ämnet för att skaffa sig ytterligare kunskaper. Detta är troligen mycket avgörande. För att erhålla ett sunt hus med tillfredsställande inneklimat är en av de viktigaste förutsättningarna att projektören strävar efter en optimal helhetslösning.

I de nyuppförda husen har man eftersträvat fukt-säkra byggnadskonstruktioner. Det är en förutsättning att klimatskärmen fungerar för att uppnå ett tillfredsställande klimat. De konkreta åtgärderna varierar, vilket antyder att det inte finns en "rätt" lösning utan att det viktiga är att den lösning som väljs utförs på rätt sätt.

Samtliga hus har FTX-system, vilket var det gängse sättet att lösa ventilationen på i skolor och barnstugor efter 1975. Flera typer av luftförlingsprinciper förekommer. Detta tyder på att det inte finns ett "rätt" system utan att det är viktigare att varje system är rätt dimensionerat och utfört. Vilket man väljer ser ut att ha mindre betydelse. Samtliga 17 byggnader är godkända enligt den obligatoriska ventilationskontrollen (OVK).

I flera hus har man eftersträvat att minimera dammansamling och underlätta städning vid utformning av

miljön. Allergener från bland annat husdjur kan fastna på dammpartiklar. För allergiker kan både dammet i sig och dessa allergener ge upphov till hälsobesvär. Det är därför en viktig åtgärd under projekteringen att planera för en miljö som är lätt att hålla ren. Risken finns annars att allergiker även i skolorna utsätts för de höga halter av allergener som finns i hem med husdjur.

Det är mycket viktigt att anläggningen underhålls på rätt sätt, relativt stora investeringar kan annars vara bortkastade. Personalen har i flera fall informerats om installationerna och hur de fungerar så att de ska kunna kontrollera statusen av dessa. Om fel uppstår kan de upptäcka detta och tillkalla servicepersonal. Vid besök och samtal med personal märker man att i många av husen arbetar engagerade människor. Denna slutsats är författarens subjektiva åsikt. Städskan är nog med att verkligen hålla rent och vaktmästaren mån om att sköta husets installationer. Detta kan inte utläsas av de byggfakta som presenteras men förtjänar att påpekas.

Mätningar av inneklimatet har utförts under en dag i ett rum. Speciella förutsättningar kan ha rätt under denna tid och ska säkra slutsatser kunna dras om klimatet i hela byggnaden bör mer omfattande mätningar göras. Några större felaktigheter har inte uppmätts och resultaten av inneklimatmätningarna ger därför en antydning till att husen har ett tillfredsställande inneklimat.

En iakttagelse vid mätningarna är att temperaturen i klassrummen stiger under dagen. Solen skiner in och eleverna avger värme. Vid höga rumstemperaturer får man svårare att koncentrera sig. Vid val av driftstrategi för uppvärmningen är det är därför viktigt att sträva efter att hålla temperaturen på en relativt låg

nivå vid dagens början. Det är även viktigt att ha bra solavskärmning.

Vad tyder då allt detta på? Både val av konstruktionslösningar och installationer tyder på att det inte finns en allena rådande rätt lösning. Det viktiga är att den lösning som väljs utförs på rätt sätt. Dessutom räcker det inte att en enstaka faktor fungerar för att åstadkomma ett bra inomhusklimat och må bra. I de aktuella husen verkar man ha lyckats med sin strävan att uppnå ett bra hus. Både i projekteringsskedet och under uppförandet och under driftsskedet måste allt utföras på rätt sätt.

Man måste ha i åtanke att många av de presenterade husen har byggts under tiden som medvetenheten och intresset för sunda miljöer har ökat. Vid val av utförande har projektören valt efter den kunskap som han hade för tillfället. Nya rön kommer allteftersom

och det är möjligt att det om ett antal år visar sig att några av de lösningar som presenteras här är mindre lämpliga. Vid val av byggmaterial har de material som man vet är högemitterande valts bort och ersatts med andra. Det innebär inte nödvändigtvis att de skulle vara sunda i alla avseenden. Även dessa visar sig möjligen om några år vara ersatta av bättre alternativ. De flesta husen är inte mer än några år gamla och vad som inträffar efter längre tid är okänt.

En av slutsatserna i detta projekt är att det går att erhålla ett bättre inomhusklimat genom att ställa krav vid uppförande och projektering. Dock har varje byggnad sina egna förutsättningar och därför är det inte lämpligt att ta fram en enda rätt lösning. Planeringsmetoden under projekteringen är emellertid viktig att ta fasta på.



# Bellevue förskola

Nybyggnad av daghem

Sternövägen 32, 374 33 Karlshamn

föreståndare Gunilla Svanberg, 0454-814 70 • teknik Sven Johnsson 0454-816 02



*Bellevue förskola färdigställdes våren 1991*



## Mål

### Syfte

Målsättningen var att bygga så att allergiproblem undveks. Detta skulle uppnås genom att bygga ett sunt hus med beprövade material av hög kvalitet och att använda etablerad teknik. Detta innebar lite högre investeringskostnader men lägre drift- och underhållskostnader. Beställare och förvaltare hörde till samma avdelning, vilket innebar att man strävade efter att minimera de totala kostnaderna under husets hela livstid.

Alla "konstiga" material, som t ex plast och spånskivor skulle undvikas i byggnaden. Alla daghem i kommunen byggs nu enligt denna standard med avseende på materialval.

### Beställarkrav

Beställaren har i punktform ställt upp följande krav:

Bra utemiljö  
 Bilfritt  
 Tilltalande byggnad  
 Stora ytor inomhus  
 Rumshöjd 2,70 m  
 Värmegrund — Torr grund, varma golv  
 Effektivt ventilationssystem  
 Utvalda byggmaterial — låga emissionsvärden, naturmaterial  
 Bra akustiklösning  
 Lågenergibelysning  
 Eget kök

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Projektledare Sven Johnsson, Tekniska Förvaltningen, Karlshamn, 0454-816 02
Projektörer: Arkitekt	Leif Hörberg, HLAB, Lund, 046-12 45 15
Byggkonstruktör	Lars-Erik Hermansson, HLAB, Karlshamn, 0454-144 00
VVS-konstruktör	Åke Stridh, FLK, Karlshamn, 0454-180 65
Form av entreprenad	Sammanförd generalentreprenad
Entreprenör	BPA, Kent Redmo, Alf Johansson, Karlskrona, 0455-280 20
Byggtid	Hösten 1990–våren 1991

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Fastighetskontoret, Karlshamns kommun
Hyresgäst	Bellevue förskola
Verksamhet i byggnaden	Daghem med tre avdelningar.
Antal barn	Daghemmet är dimensionerat för 3x15 barn. För närvarande finns 45 barn på förskolan.
Antal i personalgruppen	4 st på varje avdelning, köks- och städpersonal, föreståndare. Totalt 15 st.
Bruttoarea	678 kvm (10,5 kvm/brukare)
Bruksarea	632 kvm (7,9 kvm/brukare)
Barnyta	475 kvm
Antal våningar	Enplanshus
Rumshöjd	2,7 m
Produktionskostnad	1991 totalt 7 840 000 kr (12 405 kr/kvm BRA)

### Deltagare i projektgrupp

En lokalplaneringsgrupp bestående av personal från barnomsorg och teknisk avdelning i kommunen diskuterade bl a planlösning. Personalen, som anställdes på daghemmet, deltog inte i processen utan kom in i ett senare skede.

Den kritiska RH-gränsen sattes till 82 % i betongen före idrifttagande. Byggfläktar och avfuktare sattes in under tre månader hösten 1990 för att torka ut byggfukten.

Grunden består av prefabricerade lättbetong-element vilka monterats på plats.

Väggar och tak är uppförda på plats.

### Arkitektonisk utformning

Utnyttjandet av lokalerna skulle bli så effektiv som möjligt. Köket skulle därför ligga mitt i byggnaden. Intill detta skulle ett stort matrum placeras, där alla större barn samlas. Korridorerna skulle vara rejält tilltagna för att kunna användas som lektyta.

Daghemmet ligger i en ekbacke, där berget går i dagen på flera platser. Detta innebar att en del av berget fick sprängas bort vilket ledde till en högre kostnad. Enligt projektledaren är materialen jämförelsevis mer påkostade än för ett "normal" daghem. De aktuella materialen har valts för att få lägre underhållskostnad.

### Hyreskostnad

1993 driftkostnad 127 kr/kvm BRA

Inkl värme, varmvatten, el, kallvatten. Exkl sop, vaktmästeri.

### Beskrivning av bostadsområde

Barnen bor företrädesvis i villor som är relativt nybyggda.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Berg

### Grundläggningsform

Inneluftsventilerad kryppgrund. Siporex värmegrund  
Dränering under grund, plastfolie på mark  
Grundbalkar: 250 mm lättbetong med utanpåliggande  
70 mm cellplastisolering.

Bjälklag: undergolv, plastfolie, 250 mm lättbetong.  
Undergolv: spackel, 1,5 mm areolen alt. Junkers Polyfitt under parkett.

$U_p = 0,16 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$  enligt fabrikant.

Alla installationer ligger i torpargrunden som har en höjd upp till 1,8 m. Dessa är lätta att inspektera. Även elrören dras underifrån. Detta innebär att det är få hål att täta i diffspärren. Tätning är ganska arbetsamt om man istället t ex drar ledningar/kanaler på vinden och har lösull som isolering i bjälklaget. Byggnadsarbetarna upplever att detta tillvägagångssätt underlättar genom att installatörerna kan arbeta i grunden medan byggarna vistas över bjälklaget.

Detta grundläggningssätt tillåter även ojämnheter, vilket här var fallet.

## Konstruktion och material

Yttervägg: 23 mm träpanel, 20 mm luftspalt, 30 mm mineralull, 120 mm mineralull + träreglar, plastfolie, 13 mm gips.

$U_p = 0,26 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Innervägg: Träreglar, gips.

Vindbjälklag: 500 mm lösull + träreglar, plastfolie, glespanel, 13 mm gips.

$U_p = 0,11 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Yttertak: Betongtakpannor.

Takets lutning är 22°.



## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Entré, Våtutrymmen	Klinker	Höganäs
	Lekrum, Vilrum	Linoleum	Forshaga, Marmoleum
	Matrum	Lamellparkett	Bok
Vägg	Entré	Plastmatta	Tarkett 64 232
	Våtutrymmen	Kakel	
	Lekrum, Vilrum	Träpanel till 1,2 m över golv laserad med papperstapet	Pinotex Struktural Duro
		Matrum	Träpanel till tak laserad med
	Tak	Entré	Fiberplattor
	vattentåliga		
	Våtutrymmen	Fiberplattor Gips målas med latexfärg typ Tålvägg40	Akustik vattentåliga
	Lekrum, Vilrum, Matrum	Akustikplattor	Akutex

Övriga takytor målas med Nordsjö Bindoplast 20.

*Färgfabrikat:* Nordsjö eller likvärdigt

*Väv:* Glasfiberväv Nordsjö Färgväv, lågstruktur

## Spackel

Sandspackel: Nordsjö Spackel eller likvärdigt.

Under väggplastmattor och i övriga våta utrymmen:

Nordsjö Spackel Lätt och Våtfast

Spackelfärg till skarvremsor: Nordsjö Spackel Skiv

## Möbler

Trämöbler av framförallt bok men även furu.

## Värme och ventilation

## Typ av värmesystem

Vattenburna radiatorer anslutna till fjärrvärme.

## Typ av ventilationsystem

FTX. Deplacerande ventilation vilket innebär låg-impulsdon vid golv, genom vilka undertempererad tilluft blåses in och frånluftsdon vid tak. Ventilationen går på helfart mellan kl 6.00 och 18.00. Övriga tider går den på halvfart med möjlighet till forcering vid behov.

## Dimensionerade luftflöden

i lekrum 3,6 l/s kvm

i matrum 3,2 l/s kvm

i vilrum 3,0 l/s kvm

## Luftflöden

Aggregat	Dim. flöde till/från kbm/s	Betjäna
LA1	1,46/-	Hela byggnaden
FF2	0,415/0,415	Luft leds ner från avdelning till grund
FF3	0,415/0,415	Luft leds ner från avdelning till grund
FF4	0,355/0,355	Luft leds ner från avdelning till grund
TF1	0,040/-	Fläktrum

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr
LA1	Stratos	ABX,3	F65, F65
FF2, FF3, FF4	Stratos	LHG KVK 315	
TF1	Stratos	LHG K125M	

Plattvärmväxlare

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

En lugn gata ligger på västra sidan om daghemmet. Byggnaden ligger vackert på en sluttning i kanten av Bellevueparken, vilket förklarar namnet på förskolan.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag sitter på östra gavelväggen mot skogen, motsatt sida väg. Avluftsutsläpp sitter mitt på tak 16 m från uteluftsintag.

### Utvärdering

#### Örebroenkäten

Både personal och föräldrar upplever en bra förskolemiljö ur klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt och gammastrålning

*Mätperiod:* 94-04-06-05-05

*Mätmetod:* Elektretbaserad integrerande radonmätare (E-PERM) enl. SSI metodbeskr. nr. 9

Rum, avd. Måsen	Uppmätt värde
radongashalt	< 100 Bq/kbm
gammastrålning	5 R/h= 0,05 µSv/h
Rum, avd. Lilla Gubben	Uppmätt värde
radongashalt	< 100 Bq/kbm
gammastrålning	6 R/h= 0,06 µSv/h

Uppskattat årsmedelvärde för radongashalt är <100 Bq/kbm vilket understiger 200 Bq/kbm.

### Resultat från mätningar

Sven Jonsson har uppmätt följande parametrar några månader efter idrifttagande.

*Luftomsättning:* 4-8 oms/h

*CO<sub>2</sub>:* < 800 ppm vid maximal personbelastning

*Rumstemperatur:* 21-22°C

### Energiåtgång

#### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1992	1993	1994
Fjärrvärme verklig	125	123	138
korr.	132	129	150
EI	107	98	104
Summa	239	227	254

#### Användning av energisnåla apparater

Allmän belysningen är eleffektiv och den förstärkta belysning är ej eleffektiv.

### Drift och underhåll

#### Instruktioner, drift- och underhållsplan

Aggregaten är märkta med beteckning och storlek på flödena. Klisterlapp på aggregat anger datum för senaste filterbyte.

#### Städvanor

Städning sker under förmiddagen. Alla utrymmen torrorkas varje dag med en luddig mopp som byts efter varje avdelning och sedan kastas. Våttorkning sker minst 1 gång/vecka med en svabb. På småbarns-avdelningen våttorkas golven 2-3 ggr/vecka. Matsalen där alla de större barnen äter våttorkas 2 ggr/vecka. Toaletter och skötrum våttorkas varje dag. Även fönsterkarmar, stolar och liknande inredning våttorkas minst 1 gång/vecka. 1 gång/månad skuras alla stengolv och toaletter. Städningen är budgeterad till 20 tim/vecka. Städskan anser att hon skulle behöva ha 2 tim mer per dag för att hinna med att hålla lokalerna riktigt rena. Även städutrymmet borde vara lite större för att rymma allt städmaterial.



## Övrigt

### Kommentarer från brukare

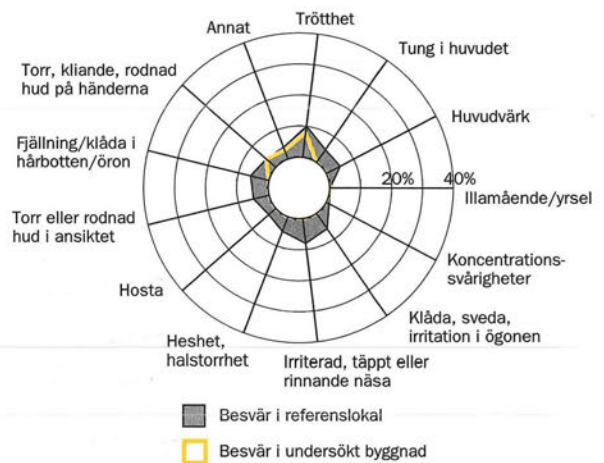
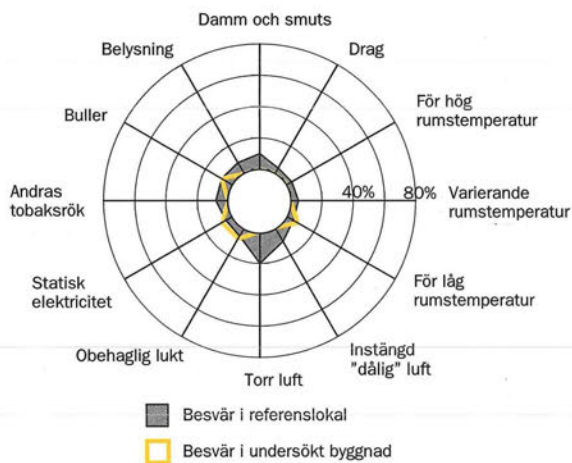
Mat lagas på plats. Flera av barnen har någon form av matallergi och får specialmat.

Personalen upplever inte att man blir trött på eftermiddagen, vilket man tidigare blev på andra daghem. Ventilationen tillför troligen tillräcklig mängd ny luft. Ibland upplevs lite drag framför de deplacerande donen. Flera av fönstren går ej att öppna. Det förekommer tillfällen, t ex vid städning, då personalen skulle vilja ha möjligheten att vädra under en kort stund. Öppningsbart fönster finnes dock i varje rum.

Krypgrunden är inluftventilerad. Frånluft från avdelningarna leds ner i krypgrunden innan den leds ut från huset. Grunden och golvet hålls varma.

Alla installationer ligger i varmgrunden som har en höjd av upp till 1,8 m. Dessa är lätta att inspektera. Även elrören dras underifrån. Byggnadsarbetarna upplever att detta tillvägagångssätt underlättar genom att installatörerna kan arbeta i grunden medan byggarna vistas över bjälklaget.

Byggfläktar och avfuktare sattes in under tre månader hösten 1990 för att torka ut byggfukten.



# Erlandsdals daghem

## Nybyggnad av daghem

Vitvingegatan 28, 233 00 Svedala  
föreståndare Lena Foxmar 040-40 47 55 • teknik Göran Sköld 040-40 82 21



*Erlandsdals daghem byggdes 1991*



## Mål

### Syftet

Under pågående projekt bestämdes i kommunstyrelsen att särskilda åtgärder skulle vidtagas för att så långt som möjligt eliminera risker för framkallande av allergi eller annan överkänslighet. Byggnaden är i första hand inte tänkt för redan allergiska barn utan skulle uppföras på sådant sätt att den inte framkallar allergier.

Beställaren ville sträva efter underhållsfria material, vilket visade sig samverka med allergianpassningen.

### Beställarkrav

Beställaren, i detta fall Svedala kommun följde i tillämpliga delar skriften "Upphandling av sunnda hus" version 2. Kraven specificerades enligt följande:

Byggnaden utrustas med ventilationssystem som medför bra luftkvalitet för människor och minskar risken för allergi.

Byggnadens material ska vara lågemitterande dvs materialet avger låga halter av flyktiga organiska ämnen.

## Organisation av planerings- och byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Projektleddare Göran Sköld, Tekniska Förvaltningen, Svedala, 040-40 82 21
<b>Projektörer</b>	
Arkitekt	Börje Carlén, Arkitektlaget, Malmö, 040-29 44 71
Konstruktör	Bo Andersson, J & W, Malmö, 040-768 80
VVS-konstruktör	Jan Auselius, dåvarande företag Teovent AB, Löddeköpinge arbetar nu på Miljökomfort, Malmö, 040-92 82 20
Form av entreprenad	Totalentreprenad
Entreprenör	Ulf Horke, dåvarande företag, Lindells Byggnads AB, 040-40 52 80
Byggtid	April 1991–dec 1991

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Bo Jönsson, Tekn. förvaltn, Svedala kommun.
Hyresgäst	Socialförvaltningen, Svedala kommun.
Verksamhet i byggnaden	Daghem. 4 avdelningar med en personalstyrka på 18 personer. En avdelning är avsedd att fungera som skyddsrum vid behov.
Antal barn	69 st fördelade på fyra avdelningar.
Antal i personalgruppen	19 st
Bruttoarea	961 kvm
Barnyta	895 kvm (10,2 kvm/brukare)
Bruksarea	670 kvm (7,6 kvm/brukare)
Antal våningar	Enplanshus, förutom en sektion i mitten av huset, där även ett övre plan finns med personalutrymmen.
Rumshöjd	2,4 m
Produktionskostnad	1991 totalt 10,7 mnkr (11 956 kr/kvm BRA) Tillkommande kostn för "sunt hus" se sid 19.
Hyreskostnad	1992 1 755 kr/kvm BRA varmhya
Beskrivning av bostadsområde	Barnen bor i företrädesvis nya småhus byggda under samma tidsperiod som daghemmet.



Låga fukthalter i byggnadskonstruktionen varvid risken för mögel, dålig lukt minskas.

Underlätta drift och underhåll av klimatanläggningen.

I strävan att uppfylla dessa beställarkrav vidtogs följande konkreta åtgärder, listan är hämtad ur arkitekthandlingarna:

Spånskivor enligt E1-norm.

Lågemitterande golvmattor av plast.

Platta på mark gjuten med fiberbetong.

Klinker på golv i entréer och skötrum.

Undertaksplattor med ytbehandlad baksida och kanter.

Lackerade VVS-armaturer.

Byggnaden utrustas med centraldammsugaranläggning.

Vattenbaserade färger.

För ventilationsanläggningen gäller:

Återluft används ej, filterkvalitet F85 på tilluft, deplacerande don, fler luftomsättningar per timme, avluftsutsläpp placeras på tak och uteluftsintag placeras på vägg mot norr väl avskilda, ventilationskanaler utförs rensbara för bättre underhåll, flödesmätare placeras på ett antal platser i byggnaden för att kontrollera funktionen, låg ljudnivå 30 dB(A) eftersträvas.

Fuktkontroll utförs i trä- och betongkonstruktioner.

Kvalitetssäkringsprotokoll upprättas i samarbete med beställaren.

### Deltagare i projektgrupp

Tekniska förvaltningen som höll i projektet läste in sig på området. Man hade erfarenhetsutbyte med bl a Landstinget och VIAK, som hade erfarenhet av daghem med problem och diskuterade med personer som deltagit i liknande projekt. Ett flertal studiebesök till daghem företogs även. Projektgruppen var sammansatt av traditionella tekniska grupper.

### Byggprocessen

Projektering påbörjades i januari 1991.

Kvalitetssäkringsprotokoll upprättades i samarbete med beställaren. Brukaren var representerad på alla byggmöten.

Läggning av kapillärbrytande lager utfördes med stor noggrannhet och dränering med kringfyllnad

kontrollerades kontinuerligt. Betongplattan gjöts med små toleranser för att minska behovet av spackling. Speciell mätning av fukt i syll utfördes innan väggar isolerades och bekläddes. Väggarna färdigställdes först när fuktkvoten i syllan understeg 17%.

Taket lades på i takt med att väggarna uppfördes före byggsemestern för att erhålla längre uttorkning och skydda stommen.

Hela huset uppfördes alltså på plats och inga prefabricerade element användes.

### Tillkommande kostnader för "sunt" hus

Eftersom man under pågående projekt tog beslut om att vidta åtgärder för att begränsa framkallandet av allergier finns dessa åtgärder specificerade och pris-satta. Totalt uppgick merkostnaderna till 655 600 kr (732 kr/kvm BRA).

### Ändring av teknisk lösning och materialbyte

Följande lista är hämtad från projektledares handlingar:

#### Ute

Utvändiga planteringar: byte av träd till buskar.

#### Grund

Kapillärbrytande skikt, ökat från 150 till 200 mm.

Värmeisolering under hela huset. Isolering av bottenplattan utförs med mineralull som ger en snabbare uttorkning av betongkonstruktionen. För att ytterligare minska byggfukten utförs bottenplattan i fiberbetong.

#### Ytskikt

Golvmaterial av klinker i våta rum.

Golvmaterial av lågemitterande plastmatta i övriga rum.

Undvik att bygga in träfiberplattor.

Väggmaterial i allmänna utrymmen träpanel i furu.

Innerdörrar ändras från målade till laminatklädda.

Dörrhandtag, kranar, blandare ska vara nickelfria.

Golvspackel ska minimeras, detta gäller även fogmassa.

Lim och klister ska deklarerars med avseende på emissioner.

*Luftbehandling*

Ventilationen projekteras för ett högt flöde med deplacerande don i vistelseutrymmen och programmerbart reglersystem.

Filterkvalitet för uteluft ändras till F85.

Särskild vikt läggs vid tillgänglighet och service av installationer.

*Städning*

Samtliga inbyggnader utformas för att minska dammsamling.

Dammsugare ändras till centralsugare.

*Överenskommelse med totalentreprenören*

Projektgruppen ska vara påläst ang. sunda hus.

Tidplanen anpassas för längre uttorkningstid.

Dokumentation ska ske inom varje teknikområde beträffande sunda hus.

Skriv enkla drift- och skötselinstruktioner.

*Dessutom ska nyttjaren beakta*

Inredning och utrustning ska vara av material som är lågemitterande.

Beakta användning av material som avger kemiska emissioner.

Personal ska utbildas för drift och skötsel.

**Tomt och mark****Jordtyp, markförhållande**

Naturligt lagrad lermorän under 0,5 m mulljord.

**Grundläggningsform**

Platta på mark gjuten med fiberbetong.

Fiberduk, 200 mm makadam, 50 mm markskiva av mineralull, 100 mm fiberbetong, 40 mm markisolering typ Ecoprim under sulor.

$U_p=0,20 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

**Konstruktion och material****Konstruktionslösningar**

*Yttervägg:* 120 mm tegel, 33 mm luftspalt, 9 mm GUSkiva, 145 mm mineralull, 45x145 mm träreglar, 0,2 mm plastfolie, 13 mm gipsskiva

$U_p=0,30 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Innervägg:* Träreglar, gips

Tak: Betongtakpannor, läkt och papp, 22 mm sponstad panel, 70 mm luftat utrymme, 3,2 mm board, 270 mm mineralull, 0,2 mm plastfolie, 28x70 mm glespanel c300, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,18 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Taket lutar 18° respektive 33°.

**Materialval på yttskikt**

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Allrum, Lekrum, Vårutrymmen	Plastmatta	Odo Sliter Miljö
	Våtutrymmen	Plastmatta Klinker	Odo Våter Elit Kerma Titanio 8003
Vägg	Entré, Köksavdelning Verkstad	Klinker Parkett	Höganäs Rustik Träslag: Bok
	Allrum, Lekrum, Vårutrymmen, Köksavdelning Entré, Verkstad	Träpanelbeklädnad	Träslag: Furu
		Plastmatta Kakel, gipsskivor målade med vattenbaserad färg* Väv, gipsskiva målade med vattenbaserad färg* Enligt arkitekt har som vattenbaserad färg föreskrivits Nordsjö Bindoplast el. likv.	Odo Sliter Vägg
Tak	Våtutrymmen Övriga utrymmen	Gipsplank målade med vattenbaserad färg* Akustikplattor	Rockphone med målade kanter för att fibrerna inte ska lossna och baksida av stapelfiber i synligt bärverk.



## Möbler

VVS-armaturer, trycken, klädkrokar och wc-pappershållare är lackerade och ej förnicklade.

Vattenkranar är av plast.

Bord och stolar är av lövträ och har lackerade ben.

Laminatklädda innerdörrar.

Textilier i inredning har minimerats.

## Spackel, fogmassa, lim

Spackel är av typ Arki A30.

Till vägg- och golvlím har använts Casco Flex.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer. Vattnet värms av en gaspanna. Det finns möjlighet att ha natt- och helgsänkning på 2–2,5°C.

### Typ av ventilationsystem

FTX med deplacerande don.

Tilluftstemperaturen ska vara 2°C under aktuell inomhustemperatur.

Tvåhastighetsdrift ger ett vinterfall och ett sommarfall, då tilluften inte behöver förvärmas. Vinterfallet har dimensionerats för en luftomsättning på 3 oms/h och sommarfallet för 4,4 oms/h. När uteluften har överstigit 23°C under en viss varaktighet ökas flödena till sommarfallet. Under de perioder utetemperaturerna är relativt låga under sommaren minskas automatiskt flödena ner till halvfart.

Anläggningen är i injusterad för vinterfallet (halvfart).

Återluft används inte. Ventilationskanaler har utförts rensbara för bättre underhåll.

Flödesmätare har placerats på ett antal platser i byggnaden för att kontrollera funktionen. Låg ljudnivå (30 dB(A) vid vinterdrift i aktivitetsrum) har eftersträvat. Särskild vikt har lagts vid tillgänglighet och service av installationer. Fläktrummet har förlagts ovanpå skyddsrummet, som har en tung stomme med ljuddämpande egenskaper.

Under nattetid och under helger stängs ventilationen av. Den startas kl 5.30 på morgonen för att loka-

lerna ska vara genomluftade när brukarna kommer och stängs kl 18.00. Under sommarfallet är ventilationen igång även under natten.

### Dimensionerade flöden

	vinterfall	sommarfall
Lekrum	2,0 l/s kvm	3,0 l/s kvm
Matrum	2,0 l/s kvm	3,0 l/s kvm
Vilrum	2,3 l/s kvm	3,4 l/s kvm

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde (kbm/s)	Betjäna
TA-1	1,145 1,70	Hela byggnaden
FA-1	1,09 1,625	Hela byggnaden
FF3	0,35	Kylrum
FF4	0,055	Soprum

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr
TA-1	Stratos	ABK,60	F85, F85
FA-1	Stratos	ABK,60	F85, F85

FF-3 och FF-4 är från Stratos och Östbergs. Plattvärmväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Daghemmet ligger i ett villaområde. Runt tomten går cykelbanor. En väg leder fram till daghemmet och nyttjas endast av dem som ska till och från daghemmet och de närmast boende. En genomfartsled är belägen ca 300 m från daghemmet.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag är placerat på vägg riktad in mot gården, väl avskilt från avluftsutsläpp som sitter mitt på tak.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Både personal och föräldrar upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt. Viss personal upplever emellertid statisk elektricitet som besvärande.

#### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-14-04-14

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Allrum 1, Avd. Gåsen, rum 057: 94 Bq/kbm

Allrum 2, Avd. Ankan, rum 015: 85 Bq/kbm

Beräknat årsmedelvärde av radongashalten är  $91 \pm 37$  Bq/kbm och understiger 200 Bq/kbm.

Mätningar som gjordes före byggstart visade att byggnaden ligger på lågradonmark.

#### Mätning av gammastrålning

Mätpunkt	Ankan, rum 015 μSv/h	Gåsen, rum 057 μSv/h
vägg väst	0,14	0,18
vägg norr	0,14	0,16
vägg öst	ej mätbar, fönster	0,16
vägg söder	0,11	0,14
mitt i rum	0,11	0,15

Mätning utfördes 94-03-15 på avd. Ankan och 94-04-12 på avd. Gåsen med gammadetektor typ RNI 1000/10 på 1 meters höjd. Registrering skedde av tio-minuters medelvärden.

De uppmätta värdena överstiger marginellt värden för de utomhusmätningar som miljökontoret har gjort vid upprepade tillfällen på ett par punkter i kommunen sedan 1990. Medelvärdet vid dessa utomhusmätningar är 0,12 μSv/h. De uppmätta inomhusvärdena överstiger endast marginellt den naturliga bakgrundsnivån som finns utomhus och de understiger gränsvärdet 0,50 μSv/h.

## Resultat från mätningar

Samtliga mätningar har utförts av Alf Olsson, Svedala hälsan.

#### TVOC

inomhus, ventilation igång 110 μg/kbm

inomhus, ventilation stängd 370 μg/kbm

utomhus, i närheten av tilluftskanal <50 μg/kbm i tilluftskanal <50 μg/kbm.

#### MVOC

inomhus, ventilation igång 10,5 μg/kbm

inomhus, ventilation stängd 14,2 μg/kbm

utomhus i närheten av friskluftsintag 7,0 μg/kbm i tilluftskanal 10,0 μg/kbm.

Mätningarna utfördes den 15:e och 16:e november 1992, då byggnaden hade varit i drift 1 år. Proven är analyserade på Pegasus Lab, Uppsala. Koncentrationen är beräknad mot toluenekvivalenter och adsorbenttyp är kol.

#### Koldioxid

Under lunchtid (kl 11.25–12.07) översteg halten aldrig 750 ppm då 15 personer vistades i rummet.

Under barnens vilostund (kl 12.10–14.15) uppmättes den högsta koldioxidhalten till 875 ppm då en vuxen och sex barn vistades i rummet och till 700 ppm då endast sex barn sov i rummet, vilket är det mest realistiska fallet.

Mätningarna utfördes den 24:e mars 1993. Koldioxidhalt utomhus var 325 ppm. Provtagningen skedde med Rikéns koldioxidmätare, vilken kalibrerats en månad tidigare av Malmö Företagshälsovård. Rumstemperaturen inomhus var vid mättillfället 21,5°C och den relativa luftfuktigheten 45%. Utomhustemperaturen var 6°C och högtryck och hård blåst rådde.

Följande mätningar utfördes under perioden 93-01-25-02-15.

*Rumstemperatur* 20–21°C.

#### Relativ fuktighet

Avd. Gåsen 24-40 % (93-01-25-02-01)

Avd. Tuppen 30-40 % (93-02-01-02-08)

Avd. Storken 35-45 % (93-02-08-02-15)

Terrasdörren står ofta på glänt på småbarnsavdelningen Storken för att kunna övervaka barnens ute-



lek vilket leder till att rumstemperaturen blir något lägre och den relativa fuktigheten därför något högre.

#### Fuktkvot

Fuktkontroll har utförts i trä- och betongkonstruktioner före inflyttning.

Fuktkvot i syll var i genomsnitt 19 % vid insättning. För att inte minska uttorkningsförmågan väntade man med att sätta upp gipsskivor tills fuktkvoter på under 17% uppmättes.

Golv lades på betongen när RH i betongen understeg 90 %.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1993	1994
Värmeenergi verklig (gas)	23 (7 mån)	43
EI	88	107
Summa	111	150

1992 och de första tre månaderna under 1993 användes olja för vilken inga uppgifter finns. Sedan 1993 användes naturgas.

## Drift och underhåll

### Drift- och underhåll

Driftinstruktioner finns. Föreståndare sätter igång värmepanna på morgonen. Vaktmästare kan direkt på en dataundercentral ändra temperatur på tilluft- och inomhustemperatur.

### Städning

Varje dag centraldammsuges alla rum. Matrum fukt-moppas varje dag och smårummen varannan dag med så kallade SVEP-moppar som bytes efter varje avdelning och sedan tvättas i 90° före nästa användning. Dammtorkning sker 2 gånger/vecka. På morgonen vädrar man under städning. Budgeterat antal städ-timmar är 40 tim/vecka. Städning sker under dagtid.

## Övrigt

Rökning är förbjuden inomhus.

Kokerskan har utbildning på allergi- och dietkost.

### Erfarenheter efter några års drift

Byggnaden och dess installationer har varit i drift under några år och driftansvarig Bo Jönsson har efterhand gjort vissa erfarenheter. Ventilations- och värmemässigt fungerar byggnaden mycket bra. Två problem har emellertid uppstått. I några av lokalerna består taket av gips, plastfolie, glespanel och ovanliggande isolering. I några lokaler består taket av akustikplattor, plastfolie, glespanel och isolering. I ett förråd med denna typ av konstruktion har en liten fuktskada uppstått som har åtgärdats. Fukt från rummet har gått igenom den icke täta akustikplattan och genom plastfolien som inte var helt tät och nått isoleringen. För att erhålla en tät konstruktion rekommenderar han att en gipsskiva fästes, vilken är tätare än akustikplattan, under plastfolien för att hålla denna på plats innan akustikplattan monteras. Plasten åldras och det är även viktigt att eftersträva att välja ett material som är elastiskt.

I verksamheten ingår vattenlekar. Ibland fylls en pool med vatten. När allt vatten sedan hålls ut klarar inte golvbrunnen av denna stora mängd på kort tid och vattnet rinner ut över golvet. Man har haft bekymmer med fuktanslag och en skåpsenhet har fått bytas ut.

En generell sunpunkt gäller planeringen av planteringar. Man bör undvika högväxande buskar nära huset. Dessa försvårar underhållet av fasaden. Överhuvudtaget bör inte växter placeras intill byggnaden. Vid val av växter bör en kunnig person kopplas in, vilken håller sig à jour inom området. Växterna som människan kan vara känslig för blir allt fler.



Tekniska förvaltningen som höll i projektet läste in sig på området. Brukaren var representerad på alla byggmöten.

Läggning av kapillärbrytande lager utfördes med stor noggrannhet och dränering med kringfylld kontrollades kontinuerligt.

Betongplattan gjöts med små toleranser för att minska behovet av spackling.

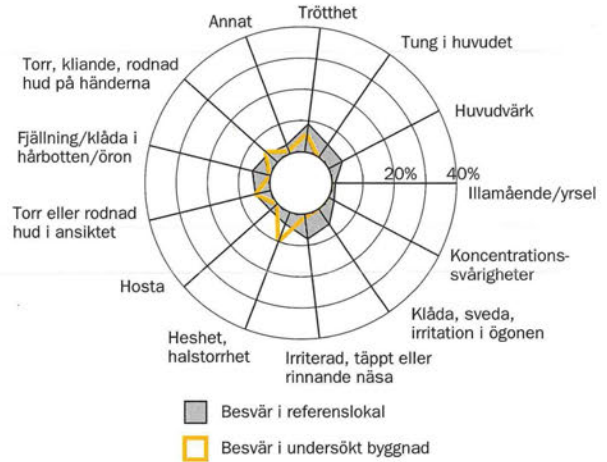
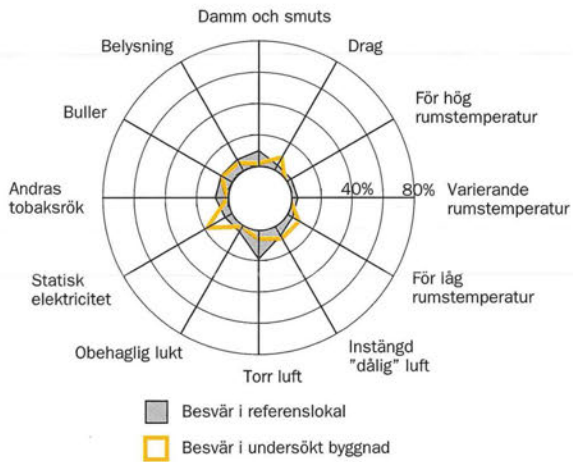
Speciell mätning av fukt i syll utfördes innan väg-

gar isolerades och bekläddes. Väggarna färdigställdes först när fuktkvoten i syll understeg 17 %.

Taket lades på i takt med att väggarna uppfördes före byggsestern för att erhålla längre uttorkning och skydda stommen.

VVS-armaturer, trycken, klädkrokar och wc-pappershållare är lackerade och ej förnicklade.

Vattenkranar är av plast.



# Daghemmet Framtiden

## Nybyggnad av daghem

Carlforsliden 2, 566 31 Habo  
föreståndare Anita Green 036-401 95 • teknik Arne Karlsson 036-400 65



*Framtidens daghem färdigställdes våren 1991.  
Huset utgör församlingshem för Salemförsamlingen i Habo.  
I bottenplanet finns en förskola med två avdelningar.  
I den övriga delen av byggnaden hålls gudtjänster,  
samkväm, bibelstudie- och bönemöten.*



## Mål

### Syftet

Salemförsamlingen i Habo var trångbodda och beslöt därför att bygga en ny församlingslokal och kyrka. Fri-baptisterna ville även utöka barnverksamheten och planerade ett daghem under kyrksalen. Kommunstyrelsen var positiv och bidrog med pengar. Eftersom barn som börjar på daghemmet tas ifrån den kommunala kön ställde kommunen som krav att även barn som är allergiska ska kunna vistas där.

### Beställarkrav

Före projekteringen fördes diskussioner med meto-disterna i Norrköping, som nyligen hade byggt ett församlingshem. Många studiebesök till kyrkor och förskolor gjordes. Frank Mård som är ingenjör bidrog med synpunkter. Med hjälp av detta ställdes följande krav upp:

Uppvärmningen ska ske med hjälp av golvvärme. En lägre framledningstemp krävs och komfort fås.

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson	Projektledare Arne Karlsson, 036-400 65
Projektörer: Arkitekt	Sören Henriksson, A-gruppen Arkitektkontor AB, Jönköping, 036-10 09 90
Byggkonstruktör	Stig Nilsson, Byggoconsulting, Helsingborg, 042-926 23
VVS-konstruktör	Christer Sjödahl, Comfab Örebro, 019-25 10 50
Form av entreprenad	Delad generalentreprenad
Entreprenör	Huvudentreprenör: Nils Karlsson, 036-407 91
Luft	Mikael Karlsson, Habo Plåt & Vent AB, Habo, 036-468 40
Byggtid	Maj 1990–april 1991

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare och hyresgäst Verksamhet i byggnaden	Salemförsamlingen Huset utgör församlingshem för Salemförsamlingen i Habo. I bottenplanet finns en förskola med två avdelningar. I den övriga delen av byggnaden hålls gud-tjänster, samkväm, bibelstudie- och bönemöten. För ungdomar finns olika aktiviteter och samlingar.
Antal barn	32 st. 13 st på småbarnsavdelningen och 19 st på syskonavdelningen. Daghemmet är avsett för 30 barn.
Antal i personalgruppen	8 st. 3 st heltidstjänster på resp. avd, 1 före- ståndare och en halvtidstjänst för kokerska.
Bruksarea	Daghem 380 kvm (9,5 kvm/brukare)
Barnyta	247,5 kvm (6,2 kvm/ brukare) Bruksarean för hela huset är 1480 kvm.
Antal våningar	Sutterränghus med daghemmet beläget i markplan. Kyrksal och församlingssal är beläget över daghem och ungdomslokaler.
Rumshöjd	2,40 m
Produktionskostnad	1990 9 600 tkr inkl kyrka på 1 100 kvm (6 486 kr/kvm BRA). 7000 arbetstim-mar lades ner i eget arbete av församlingens medlemmar för vilka ingen ersättning utgick.
Hyreskostnad	1992–94 1 575 kr/kvm BRA för daghem varmhyra
Beskrivn. av bostadsområde	Barnen bor till övervägande del i villor. Det förekommer både nya och äldre hus.



För att stabilisera väggen ska en spånskiva sättas upp bakom gipsskivan. Spånskivan utgör även fäste för allt som monteras på väggen.

De väggar som bygges under marknivå ska bestå av Leca-block som tål fukt.

Personalen ställde krav på rejäla möbler och hade målsättningen att daghemmet skulle upplevas mysigt genom att bland annat själva utforma gardinarrangemang.

### Deltagare i projektgrupp

I projektgruppen ingick Arne Karlsson, som var ordförande i församlingen och tidigare arbetade som räddningschef i kommunen, förskoleutbildad personal som arbetat inom kommunen och Frank Mård. Den tekniska projektgruppen, som bestod av arkitekt, respektive konstruktörer och huvudentreprenör, hade ett nära samarbete med nyttjaren. Planlösning och materialval diskuterades bland annat.

En målsättning var att personalen skulle anställas tidigt så att de gemensamt kunde förbereda verksamheten innan barnen började. De anställdes till påsk 1991 och började den 15 juli. Barnen kom den 1 augusti. Under våren åkte personalen gemensamt till Ikea och köpte tyger till gardiner. De lärde känna varandra vilket bedömdes vara mycket värdefullt för stämningen på daghemmet.

### Byggprocessen

Efterhand som man gjöt plattorna lades presenningar över. Allt virke förvarades under presenningar. Takstolarna spikades ihop på plats och sattes successivt upp efterhand som väggarna uppfördes för respektive del. Väggar och golv blev därför inte stående oskyddade

under längre tid. Under stomuppbbyggnaden förekom endast en regndag. Allt tillverkades på plats utom bjälklagselementen och Lecablocken.

7 000 arbetstimmar lades ner i eget arbete av församlingens medlemmar för vilka ingen ersättning utgick. De gjöt bl a bjälklagen själva och installerade golvvärmerna. Det ideella arbetet skedde på kvällar då 4 man arbetade och på lördagar då 8 man arbetade.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Sand, grus

Grundläggningsform

Platta på mark.

150 mm makadam, 50 mm frigolit, 200 mm betong.  
 $U_p=0,26 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

Källaryttervägg: motfyllda: platonisol., 300 mm Leca lättbetong.

$U_p=0,21 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

mot det fria: puts, 50 mm markskiva, 350 mm Leca lättbetong, puts.

$U_p=0,24 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Yttervägg: 120 mm tegel, luftspalt, 45 mm mineralull., 145 mm mineralull. + träreglar, plastfolie, 2x13 mm gips.

$U_p=0,24 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Innervägg: bärande innerväggar: 200 mm Leca, lätta

### Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Entré, foajé	Klinkerplattor	Ej dokumenterat
	Övriga utrymmen	Plastmatta	Ej dokumenterat
Vägg	Samtliga utrymmen	Glasfiberväv på gipsskiva målad med vattenbaserad färg	Scotte 7,20
	Matrum	Träpanel till 1 m över golv	Furu
Tak	Våtutrymmen	Gipsplattor	
	Övriga utrymmen	Akustikplattor	Roxull, Mistral, Alpin

väggar: gips, spånskiva på träreglar.

*Mellanbjälklag:* Prefabricerade hålbetongelement

*Vindsbjälklag:* 145+145 mm mineralull. mellan träfackverk, plastfolie, 28 mm glespanel, innertak.

$U_p=0,17 \text{ W/kv}\text{m}^\circ\text{C}$

Yttertak: Betongpannor. Takets lutning är 26°.

### Möbler

Bok och björkträ.

Spackel, lim

Ej dokumenterat.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburet golvvärmsystem. Vattnet värms med elpanna. 2 st ackumulatörer på 8 kbm värms upp nattetid mellan kl 22 och 6. Under dagtid används enbart en liten varmvattenberedare. Någon nattsänkning förekommer inte.

### Typ av ventilationsystem

FTX med deplacerande tilluftsdon.

Ventilationen är i drift mellan kl 6 - 20 alla vardagar. De sista barnen går hem kl 17.30 och ventilationen går ytterligare en stund för att lufta ut lokalerna. Övrig tid är den stängd. Dessutom finns det en timer som kan ställas in på tvåtimmarsintervall om man vistas där övrig tid. På sommaren finns möjlighet till nattkyla som driftsfall.

### Dimensionerade luftflöden

i lekrum 2,2 l/s kvm

i matrum 2,3 l/s kvm

i vilrum 2,1 l/s kvm

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från, kbm/s	Betjäna
LA1	4,09/3,95	Hela kyrkan inkl daghem

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr
LA1	PM-Luft	MAEE.12	F45, G85

Roterande värmeväxlare.

Köket har separata frånluftsfläktar och återföring av matluft undviks.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Byggnaden ligger intill en genomfartsled. En skyddsvall är placerad mellan vägen och huset. Vägen trafikeraras morgon och kväll då Haboborna passerar till och från arbetet. 1996 ska vägsträckningen läggas om och mindre trafik kommer att passera.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Luften tas in genom yttervägg på den sida av huset som är riktad bort från vägen och luften släpps ut på tak på samma sida.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Både personal och föräldrar upplever en bra miljö ut klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-04 -04-29

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. 1

Rum, avd Myran, markplan: <100 Bq/kbm

Rum, avd Snigeln, markplan: <100 Bq/kbm

Radongashaltens årsmedelvärde är <100 Bq/kbm vilket understiger 200 Bq/kbm.

Man har även mätt gammastrålning, vilken var 0,14  $\mu\text{Sv/h}$  i genomsnitt vilket understiger 0,50  $\mu\text{Sv/h}$ .



## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1992	1993	1994
Uppvärmning och el för hela byggnaden			
verklig	129	147	139
normalårskorrigerad	138	150	141

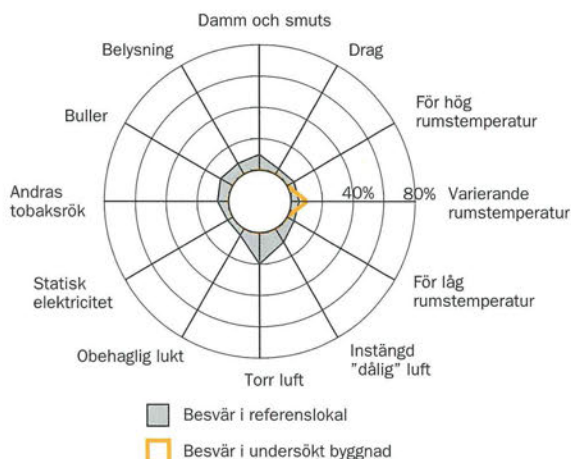
## Drift och underhåll

### Instruktioner, drift- och underhållsplan

Församlingens ordförande sköter de vardagliga uppgifterna och några medlemmar turas om med att bland annat byta filter. På elpannan sitter ett anslag med skötselinstruktioner. Inställning sköts av elfirma.

### Städvanor

Varje dag torkas alla golv torrt med en glasfibermopp som kastas efter användning. Matutrymmen och toaletter fuktmoppas varje dag och övriga golv varannan dag. Fuktmoppling sker genom att vatten sprayas på en luddig trasa, som byts efterhand som den blir smutsig. Städningen är budgeterad till 16 tim/vecka.



## Övrigt

### Kommentarer från brukare

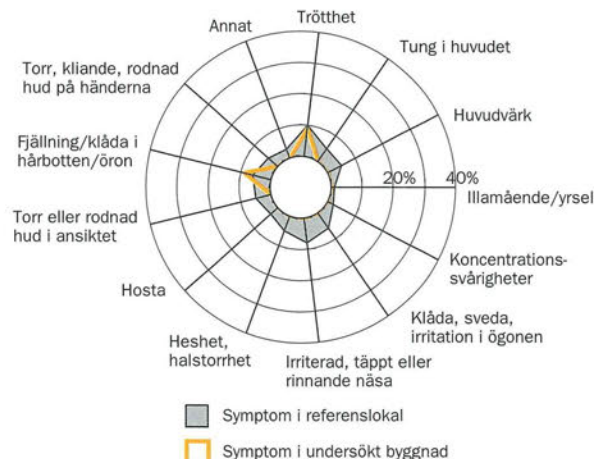
Personalen upplever att de aldrig får huvudvärk orsakad av inomhusmiljön. På tidigare daghem upplevde några detta. Personalsammansättningen är ekumenisk. Miljön ska vara rökfri. Man försöker ge det pedagogiska arbetet en kristen profilering genom att lägga en viss betoning på de kristna värderingarna i samhället och att till exempel även sjunga kristna sånger och inleda varje måltid med bordsbön.

### Erfarenheter

Daghemmet uppfördes för 30 barn. Eftersom 32 barn för närvarande går på daghemmet upplevs köket ibland ytmässigt något för litet. Köket är 18 kvm. Kylar och frysar räcker till men om man skulle byggt huset i dag med denna erfarenhet skulle det planerats lite större.

För att stabilisera väggen sattes en spånskiva upp bakom gipsskivan. Spånskivan utgör även fäste för allt som monteras på väggen.

Efterhand som man gjöt plattorna lades presenningar över. Allt virke förvarades under presenningar. Takstolarna spikades ihop på plats och sattes successivt upp efterhand som väggarna uppfördes för respektive del. Väggar och golv blev därför inte stående oskyddade under längre tid.





# Daghemmet Glasmästaren

Nybyggnad av daghem med allergiavdelning

Terra Novavägen 28, 621 47 Visby

föreståndare Eva Randler 0498-26 33 49 • teknik Karl Rudolf Sånghus 0498-26 90 00



*Daghemmet Glasmästaren, vilket har tre avdelningar varav en för allergiska barn, byggdes 1989.*



## Mål

### Syfte

1986 erhöill Fastighetskontoret uppdraget att bygga tre stycken daghem. Ett av daghemmen skulle innehålla en allergiavdelning. Glasmästaren, som tilldelats allergiavdelning, var nummer två i produktionskedjan men man började omedelbart att följa upp vad som hänt inom området och vilka rön som gjorts i landet. Samtidigt försökte man att dra erfarenheter av hur man byggde förr. Målet var att bygga daghem där riskerna för osunda hus eliminerades.

### Beställarkrav

Generella krav enligt K R Sånghus:  
 Mekaniskt ventilerad torpargrund  
 Inga vattenförande ledningar i bjälklag  
 Deplacerande tilluftdon, frånluft vid tak  
 Tung stomme med obruten isolering förbi bjälklaget  
 Takhöjd 2,70 m  
 Korsströmsvärmeväxlare  
 Filterklass F 85 normalt och i allergiavd. F95  
 Samtliga kanaler förses med rensluckor

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Karl Rudolf Sånghus, Fastighetskontoret, Visby, 0498-26 90 00
Projektörer: Arkitekt	B-O Gutesson, Skanska, Visby, 0498-21 70 45
Byggkonstruktör	Evert Larsson, Skanska, Visby, 0498-21 70 45
Luftkonstruktör	Olle Gustavsson, Värmetekniska byrån, 0498-21 35 60
VS-konstruktör	Bo Persson, Skanska, Växjö, 0470-990 00
Form av entreprenad	Totalentreprenad
Entreprenör	Skanska, platschef Kristian Eriksson, Visby, 0498-21 70 45
Byggtid	Augusti 1988–feb 1989

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Fastighetskont, DOU-avd, Gotlands kommun
Hyresgäst	Barn- och utbildningsnämnden
Verksamhet i byggnaden	Daghem med tre avdelningar varav en allergiavdelning. Daghemmet är dimensionerat för 16 barn på varje avd, totalt 48 barn. För närvarande går 17 barn på allergiavdelningen och 13 resp 16 på de två andra avdelningarna, totalt 46 barn.
Antal barn	15 st
Antal i personalgruppen	15 st
Bruttoarea	630 kvm
Bruksarea	603 kvm (9,9 kvm/brukare)
Barnyta	469 kvm (7,7 kvm/brukare)
Antal våningar	Enplanshus
Rumshöjd	2,70 m
Produktionskostnad	1989 totalt 5,4 mnkr 8 955 kr/kvm BRA inkl mervärdesskatt men exkl tomt och kreditiv
Tillkommande kostnader för "sunt" hus	Se särskild rubrik på nästa sida
Hyreskostnad	1994 1 077 456 kr (1 787 kr/kvm BRA, varmhyra inkl allt)
Beskrivning av bostadsområde	Fristående villor och parhus. Husen är relativt nya och några av barnen bor i flerbostadshus.



Mätton för kontroll av tilluftsvolym  
 Spånskivor med lägsta möjliga formaldehydhalt  
 Linoleumgolv  
 Beslag av trä eller mässing  
 Växtval med tanke på allergiker  
 Luftomsättningar bättre än norm  
 Vattenburen värme med medieförsörjningen synligt monterad  
 Fläktrum ska nås via invändig trappa  
 Sneda fönstersmygar  
 Plastfolie på mark i torpargrund  
 Päkörningsskydd karlitskiva, pressad träskiva utan formaldehyd, höjd=1,20 m  
 Underhållsfri fasad, färdigmålad vid montering  
 Färdigt skivgolv i nivå med mark  
 Prefab grundläggning - ingen platsgjuten betong  
 Bärande fasader  
 Allergiavdelning möjlig utan alltför stor kostnad  
 Ljusa och öppna rum  
 Ömma material  
 Få och korta kommunikationsytor  
 Speciellt för allergiavdelningen:  
 Sommartid (vid en temperatur över ca +15°) ska allergiavd. sättas under övertryck för att minska risken för polleninträning.  
 Centraldammsugare  
 Papperstapeter istället för målad väv på väggar  
 Lim utan fiskbiprodukter  
 Allergiavd. ska ha "lägenhetskök" för matallergiker  
 Luftsluss med dubbla dörrar till övriga barnstugan  
 Massiva trämöbler  
 Allt mtrl ska kunna förvaras i skåp som når till tak.

### Deltagare i projektgrupp

I programarbetet deltog representanter från:

- Barnomsorg
- Kommunhälsan
- Miljö- och hälsoskydd
- Fackliga organisationer
- Fastighetskontoret (layout)

Genomförandeprocessen utformades som en totalentreprenad och SKANSKA var förmånligast och tillsammans med underentreprenörerna levde de upp till ställda krav. Tillsammans med dem förfinades konceptet. Projektörer hade många sammanträden med personalen och lyssnade på deras synpunkter.

## Byggprocessen

Grundplintar uppfördes och sedan skruvades de pre-fabricerade väggarna i dessa fundament. Takstolarna lades på och sedan folie. Sedan lades taktegel på och huset blev tätt. Efter detta kunde man arbeta inomhus och uppföra bjälklag, innerväggar och innertak skyddade mot nederbörd. Ytterväggar och tak uppfördes under två veckor.

### Tillkommande kostnader för "sunt" hus

Merkostnad för sunt hus vid jämförelse med de andra två daghemmen var ca 550 000 och är hänförligt till allergiavd. Med kraven ställda från början ökar i princip ej produktionskostnaden. Aktuellt kvm -pris låg väl i jämförelse med övrig produktion på Gotland vid den tidpunkten.

## Tomt och mark

### Jordtyp

Siltig morän.

### Radonmätning

Radon förekommer inte i det Gotländska kalkberget och mätning har därför inte gjorts.

### Grundläggningsform

Uteluftsventilerad kryppgrund.

Bärande ytterväggar — Gotlandsfasaden — står på betongplintar 600 mm under färdig marknivå. Ytterväggen är isolerad med 50 mm cellplast på insidan i kryppgrunden och 50 mm cellplast under hela väggen utom vid grundplintar.

Golv: 22 mm spånskivor av E1-klass, mineralull 220 mm + bjälkar 45x220 mm, 50 mm falsad cellplast.

$U_p=0,14 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* Gotlandsfasaden: 30 mm betong, 170 mm min. ull, 100 mm betong.

$U_p=0,20 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Innervägg:* Träreglar, dubbel gips.

Vindsbjälklag: 300 mm lösull mellan takstolar, plast-



## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Torra utrymmen	Linoleum	DLW
	Kök	Plastmatta	Altro Safety
	Halksäkra utrymmen	Plastmatta	Tarkett Granit Våtsäker
	Övriga våtutrymmen	Plastmatta	Forshaga Smaragd Aqua
Väggar	Torra utrymmen	Målad glasfiberväv	Tasso G132
		Papperstapet	Alcro Allgrund, Alcro Milltex 20 Borås tapeter, Borosan, Eco tapeter, Grafic, Ungt Mode
	Våtutrymmen	Plastmatta	Sliter Vägg
Tak		Akustiktak av mineralull resp målat gipstak	Nordsjö Innetak

folie, 22 mm glespanel, gips alt. klistrad/nedsänkt ljud-absorbent.

$U_p=0,16 \text{ W/kv}^\circ\text{C}$

Tak: Betongpannor, monarfolie, vindpapp i takfot.

Takets lutning är 22°.

## Spackel, lim

Nordsjö Lätt o jämnt spackel, vävlim: HP:s vävlim, våtrumslim: Hernia KP5

## Möbler

Massiv furu, KF bassoffa

## Tyg

Linne

## Spackel

Slipade skivskarvar

## Lim

Cascolim (vattenbaserat)

## Värme och ventilation

## Typ av värmesystem

Fjärrvärme med vattenburen värme med radiatorer och förvärmad tilluft. Det finns möjligheter att använda nattsänkning.

## Typ av ventilationsystem

FTX-system. Deplacerande don. Allergiavdelningen har separat tilluft-aggregat med elektronfilter samt frånluftsaggregat. Ventilationen går hela dygnet.

## Dimensionerade luftflöden

Lekrum 2,0 l/s kv

Matrum 1,8 l/s kv

Vilrum 2,3 l/s kv

## Placering av uteluftsintag

Gavel mot nordost.

## Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	filter t/fr
VÅA1	Fläkt	VKMF-4	F85, G85
TA1	Fläkt	KLLF-01	F95
FF3	Fläkt	STDE-30	G85

Plattvärmväxlare.

Till allergiavdelningen finns förberett en kassett för elektrofilter som kan isättas vid behov.

## Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Daghemmet är placerat ca 500 meter från trafikled som knyter ihop utfarterna runt Visby. Trafikinten-

siteten är mycket låg i jämförelse med vanligt på fastlandet varför problem ej föreligger.

En annan luftföroreningskälla var i början utsläpp från Samhalls lackverkstad som ligger ca en kilometer från daghemmet. Samhall har satt in bättre rening och problemet är nu reducerat.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Intag på fasad mot sydväst och utsläpp genom takhuv.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Både personal och föräldrar upplever en bra daghemsmiljö ur klimatsynpunkt.

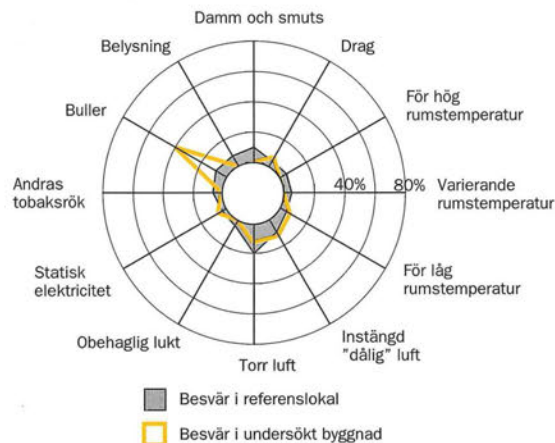
## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1991	1992	1993
Fjärrvärme normalårskorr.	200	187	195
EI	85	84	88
Summa	285	271	283

### Användning av energisnåla apparater

Belysning är av lågenergityp.



## Drift och underhåll

### Instruktioner, drift- och underhållsplan

Drift- och skötselinstrukt. finns. Filter byts 4 ggr/år.

### Städvanor

Varje dag torrstädas golven. På allergiavdelningen används centraldammsugare. Golven fuktmoppas 3-4 ggr/vecka på allergiavdelningen och 2 ggr/vecka på vanliga avdelningar. Städning sker mellan kl 16.00 och 20.00. Personalen städar själva.

På allergiavdelningen städas 4 tim/dag mot normalt 2 tim/dag på övriga avdelningar. Städmedlen är luktfria. Städning är budgeterad till 40 tim/vecka.

## Övrigt

Speciella krav ställs på personalen i allergiavdelningen. De får inte exempelvis röka, inte ha djur hemma, inte använda parfym etc. Förutom en ampellilja är växterna på allergiavdelningen av tyg.

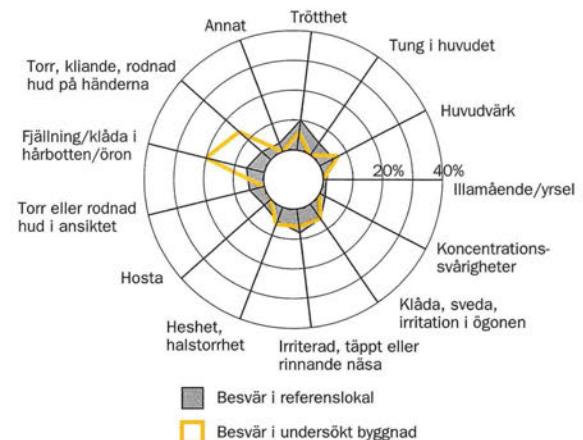
### Erfarenheter

Ett visst slitage av väggarna sker eftersom det händer att barnen river i papperstapeterna. Detta får man vara beredd på om papperstapet väljs som väggsikt.

En tung stomme med obruten isolering förbi bjälklaget har valts. Grundplintar uppfördes och sedan skruvades de prefabricerade väggarna i dessa fundament. Takstolarna lades på och sedan folie. Sedan lades taktegel på och huset blev tätt. Efter detta kunde man arbeta inomhus och uppföra bjälklag, innerväggar och innertak skyddade mot nerderbörd. Ytterväggar och tak uppfördes under två veckor.

Växtval har gjorts med tanke på allergiker.

Allt material kan förvaras i skåp som når till tak.



# Klasmossens förskola

Nybyggnad av daghem

Vintergatan 1, 654 73 Karlstad  
föreståndare Lhena Ahlbäck 054-19 62 42 • teknik Conny Andersson 054-29 56 94



*Daghemmet har har fyra avdelningar och byggdes 1992.*





## Mål

### Syfte

Karlstad kommun beslöt 1989 att förbättra kommande daghem genom att ta del av samlade erfarenheter från befintliga förskolelokaler i Karlstad kommun och andra kommuner. Lokalerna skulle förbättras avseende planlösning och inre miljö. Målet har varit att utforma förskolor i Karlstad kommun så att man erhåller en god miljö för alla barn, en god arbetsmiljö för alla yrkeskategorier i förskolan, goda möjligheter till flexibelt arbetssätt i verksamheten samt allergianpassade lokaler.

Utformning, idé och planlösning har hämtats ur Karlstad kommuns:

- projekt "Framtidens förskola"
- arbetsgrupp för allergifrågor inom barnomsorgen
- köksutredning
- fastighetskontorets samlade erfarenhetsåterföring

Projektet "Framtidens förskola" har bedrivits som ett utvecklingsprojekt i olika steg från erfarenhetsåterföring, idé, utbildning till färdigställande av lokaler. Projektansvarig inom socialtjänsten har varit utredningssekreterare Jerker Bäckström i samarbete med planeringssekreterare Mona-Lenah Nordberg. Projektet har drivits i olika arbetsgrupper med deltagande från fastighetskontoret i Karlstad kommun, barnhälsovården i Värmlands läns landsting, arkitekter m fl.

Genom att bygga hela förskolan miljövänlig och allergianpassad så kan man lokalmässigt fritt välja vilken eller vilka avdelningar som ska användas som allergiavdelning. Samtidigt får man en bra inomhusmiljö för alla barn och all personal.

Politikerna hade ett allmänt intresse att det skulle bli bra lokaler men några extra pengar var ej avsatta för särskilda byggnadsåtgärder.

Fastighetskontoret och dess projektledare Conny Andersson har inom den ordinarie budgetramen försökt välja det sundaste utförandet genom att leta efter och undersöka material och tekniska lösningar. Nya rön har kommit allteftersom och införandet av "sunda lösningar" har varit en process.

### Beställarkrav

#### *Sunda hus*

Golvvärme ska väljas på grund av flera faktorer. Barnen vistas mycket på golvet och denna typ av uppvärmning ger komforten där den behövs. Om systemet kontinuerligt hålls i drift är betongen alltid varm. Detta innebär att markfukten inte kan tränga upp i plattan och golvet och träsyllarna hålls torra.

Takutsprången ska göras stora för att skydda fasaderna. Indragen yttervägg skapar plats så att barnvagnar kan ställas under tak.

Gipsskivor med fasade kanter ska användas. Genom att endast spackla skruvhålen och låta v-fogarna vara synliga sparas en mängd spackel. De fasade kanterna blir dekorativa och små rörelser kan tas upp i fogarna. Skivorna ska rollas med äggoljetempera.

I den fasta inredningen ska alla dammsamlade ytor i görligaste mån tas bort. Redan i projekteringen kan man alltså utforma lokalerna så att städningen underlättas.

Alla skåp ska gå upp till tak och vara försedda med dörrar.

Inga golvlistor ska användas utan mattan ska dras upp på väggen, vilket ger en mjuk övergång mellan golv och vägg och dessutom gör rummet mera lättstädat.

Nedpendlade, fritt hängande, armaturer är vanliga, men ger dammsamling på armaturers och skenors ovansida d v s på svåråtkomliga ställen. I Klasmossen ska lysrörsarmaturen vara infälld i undertaket. Miljöbelysning i övrigt, typ nedhängande lampor över bord, är däremot lätta att rengöra ovansidan/skärmen på.

Horisontella ytor som kan samla damm ska i görligaste mån undvikas. Alla trälistor ska vara avsneddade, t ex så ska krönlisten som avslutar väggpanelen på 1 m höjd vara profilerad.

Skåpdörrarna skalla vara överfalsade för att erhålla så liten horisontell yta som möjligt.

Centralsugare ska installeras.

Genom att använda golvvärme förekommer inga dammsamlade radiatorer.

Med tanke på nickelallergi ska fönstervred och engreppsblendare vara vitlackerade, dörrtrycken utförda i mattborstad mässing, bygelhandtag för skåp och lådor av trä.

Under uppförandet ska konstruktionen skyddas. Betongplattan ska täckas över precis efter gjutningen med en presenning för att skydda mot nederbörd. Golvvärmen ska sättas igång så fort det är möjligt innan ytterväggen/stommen är uppe.

Föreståndaren som ansvarade för inredning och utrustning undvek spånskivor utan valde i möjligaste mån massivt trä till möblerna. Gardinuppsättningarna skulle utformas så att de ej var dammsamlade.

De tekniska kraven återfinns i ramhandlingarna.

### Planlösning

De fyra förskoleavdelningarna i Klasmossens förskola är identiska i planlösning och funktionsinnehåll. Rummen i avdelningarna har ett inbördes förhållande och samband som ger stöd för den pedagogiska verksamheten. Planlösningen är enkel och logisk och ger en mycket god överblick. Rum finns för lugn och avskildhet, samvaro och skapande verksamhet som musik, drama, rörelse samt bild och form. I byggnadens centrala del inryms tillagningskök, städcentral, expedition, personal- och planeringsutrymmen.

En mycket god inre miljö har skapats genom byggnadssätt och materialval samt en färgsättning som är anpassad till de verksamheter som bedrivs i de olika

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Teknik Conny Andersson, Fastighetskontoret Bygg, Karlstad, 054-29 56 94 Verksamhet Jerker Bäckström, Karlstad kommun planering, Karlstad, 054-29 51 10
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Inger Berggren, SKANARK, Karlstad, 054-15 00 70
<b>Byggkonstruktör</b>	Raymond Bergqvist, VBB VIAK DELTA, Karlstad, 054-14 17 80
<b>Luftkonstruktör</b>	LBI Luftbehandling AB, Karlstad, 054-57 03 00
<b>VS-konstruktör</b>	CALOR VVS AB, Karlstad, 054-85 41 90
<b>Form av entreprenad</b>	Totalentreprenad
<b>Entreprenör</b>	Skanska, platschef Peter Höjer, arbetschef Thorsten Olsson, Karlstad, 054-14 98 50
<b>Byggtid</b>	maj 1991–mars 1992.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	Karlstad kommun
<b>Hyresgäst</b>	Kronoparken norra barnomsorgsområde
<b>Verksamhet i byggnaden</b>	Daghem med 4 avd varav en allergiavdelning.
<b>Antal barn</b>	62 st fördelat på 4 avd varav 4 st allergiker.
<b>Antal i personalgruppen</b>	14 st på avd och 5 st övrig personal.
<b>Bruttoarea</b>	977 kvm
<b>Bruksarea</b>	848 kvm (10,5 kvm/brukare)
<b>Barnyta</b>	566 kvm (7,0 kvm/brukare)
<b>Antal våningar</b>	Enplanshus
<b>Rumshöjd</b>	2,40 m
<b>Produktionskostnad</b>	1991 10 mnkr (11 792 kr/kvm BRA)
<b>Hyreskostnad</b>	1994 1,09 mnkr (1 285 kr/kvm BRA varm)
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	Barnen bor både i villor och flerbostadshus, både ny och gammal bebyggelse.



rummen. Färgvalet fabriksstillverkad äggoljetempera-färg "vägg-tempera", målningsteknik, undertaketets utformning liksom fönsterplacering bidrar i stor utsträckning till att skapa en estetisk sund och tilltalande inre miljö.

Lokaler för en förskolegrupp:

**Aktivitetsrum 1:** Detta rum utgör "hjärtat" i avdelningens lokaler. Rummet består till viss del av ett burspråk. Med burspråket och fönstrens placering har ett mycket gott visuellt samband mellan inne- och utemiljöerna skapats. Genom den centrala placeringen och genom att innerdörrar är försedda med fönster erhålls en mycket god överblick i lokalerna. Rummet används företrädesvis i samband med måltider, vid pedagogisk matlagning och bakning samt vid spel och finmotoriska arbeten. Här är väggarna guldfärgade för att skapa lugn och harmoni.

**Ateljé:** Ateljén är gruppens rum för skapande verksamhet och här är väggarna lilafärgade för att stimulera till skapande.

**Musik, rörelse och dramarum:** I detta rum har hela gruppen möjlighet att samlas vid t ex samlingar, sångstunder och vid andra tillfällen då stora fria golvytor är nödvändiga som drama- och rörelseövningar. Rummet utnyttjas även vid vila och avkoppling. Detta rum har målats med en blå färgnyans för att skapa en dämpande effekt eftersom aktiviteterna i detta rum ibland kan vara livliga.

**Aktivitetsrum 2:** Rummet används i huvudsak vid rollekar och andra sociala lekar.

**Aktivitetsrum 3:** Rummet används i huvudsak vid

bygg- och konstruktionslek. Vid dygnet-runt-verksamhet finns möjligheter att placera sängar i detta rum.

Till dessa rum finns dessutom tvätt och skötrum, toaletter, tambur och groventré. Gemensamt med en annan avdelning finns ett torkrum.

### Deltagare i projektgrupp

I projektgruppen har ingått Jerker Bäckström och Conny Andersson. Man har till sin hjälp haft en referensgrupp, i vilken föreståndare, kökspersonal och lokalvårdare ingått. Bland annat har lokalvårdarna gett synpunkter som medfört att städningen kunnat underlättas.

## Byggprocessen

Under uppförandet skyddades konstruktionen. Betongplattan täcktes över precis efter gjutningen med en presenning för att skydda mot nederbörd. Golvvärmens sattes igång så fort det var möjligt innan ytterväggen/stommen var uppe.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Sprängsten

Grundläggningsform

Platta på mark, Legalettgrund.

150 mm makadam, 100 mm isol., 100 mm isol., 200 mm betong med ingjutna kanaler för varmluft.

$U_p = 0,15 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Aktivitetsrum	Plastmatta	Tarkett Optima 42 823
	Läsrum, musik,tambur	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	tvättrum, skötrum,	Plastmatta	Altro Safety Allround
	groventré, ateljé, kök	Keramiska plattor	Höganäs nr 8010 vitgrå
Socklar	Golvlister förekommer inte. Golvmattan är uppdragen en bit på väggen.		
Vägg	Aktivitetsrum, läsrum, musik, ateljé	Bröstningspanel till 1 m höjd, sedan gipsskivor målats med äggoljetempera	OVOLIN
	WC	Gipsskivor, kakel vid tvättstall	
Tak	Aktivitetsrum, läsrum, musik, ateljé	Akustiktak	Gullfiber, Ecophon
	WC, omklädnings	Målat undertak	



## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* 2x22 mm panel, 34x70 mm läkt, vindskydd RW 8440-00, 145 mm mineralull + träreglar, 45 mm min. ull + träreglar, 0,2 mm plastfolie, 13 mm gips.

$U_p=0,29$  W/kv $m^{\circ}C$

*Förhöjd sockel:* höjd 200 mm, 60 mm kantisol., 110 mm betong, 22 mm trä.

$U_p=0,53$  W/kv $m^{\circ}C$

*Innervägg:* Stålpelare, regler, gips.

*Vindbjälklag:* 300 mm lösull, mellan trätakstolar c 1200, säkerhetsfolie, 28x70 mm glespanel c 300, 13 mm gips.

$U_p=0,16$  W/kv $m^{\circ}C$

*Yttertak:* Betongtakpannor, 25x38 mm bärläkt, 25x25 mm ströläkt, underlagspapp, 17x95 mm råspont.

Taket lutning är 20°.

### Möbler

Trämöbler.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Golvvärme med luft som värmemedium typ Legalett AB. Fjärrvärme. Nattsänkning förekommer inte.

### Typ av ventilationsystem

FTX med deplacerande tilluftsdon och frånluftsdon vid tak. Ventilationen är i drift kl 6–19. På nätter och helger är den stängd.

### Dimensionerade luftflöden

Lekrum: 2,2 l/s kv $m$

Matrum: 3,2 l/s kv $m$

Vilrum: 1,9 l/s kv $m$

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde kv $m^3$ /s	Betjäna
TA1	1,85	Hela byggnaden
FA1	1,99	Hela byggnaden

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter
TA1, FA1	Industri-	FLE-300	Till: 2 st 3P-65
	ventilation	1 st 3R-65	Från: 2 st HC
			80/25-66
			1 st HE80/25-80

Plattvärmväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Förskolan ligger i ett lugnt område där närmaste väg, belägen 100 m bort, leder till ett villaområde.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag finns mitt på tak och avluftsutsläpp på yttervägg mot parkeringsplats.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Personal och föräldrar upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt. Några upplever besvär av statisk elektricitet.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-31-05-02

*Mätmetod:* Spärfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Musikrum, rum nr 407: 41 Bq/kv $m$

Aktivitetsrum, rum nr 105: 31 Bq/kv $m$

Uppmätt medelvärde är  $37 \pm 17$  Bq/kv $m$  och årsmedelvärdet av radongashalten bedöms understiga 200 Bq/kv $m$ .

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1993	1994
Fjärrvärme, normalårskorrigerat	219	157
EI	125	118
Summa	344	275

Injustering av ventilation och värme pågår, siffrorna är därför inte helt representativa.

## Drift och underhåll

### Instruktioner, drift- och underhållsplan

I fläktrum finns pärm med dokumentation om luftbehandlingsanläggningen.

### Städvanor

Våttorkning sker varje dag och vatten byts efter varje avdelning. Före våttorkning torrorkas golven av med en sk Hygienmopp som är behandlad så att dammet inte flyger iväg. Moppen slängs efter varje gång och 2 st förbrukas per avdelning. Dammsugning med centraldammsugare sker måndag, onsdag och fredag och toaletter dammsuges varje dag. Dammtorkning av bl a lister sker 1 gång/vecka förutom i allergiavdelningen där detta sker 2 gånger/vecka. Antal budgeterade städtimmar var 1993 40 tim/vecka och 1994: 30 tim/vecka.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Personalen på allergiavdelning får ej röka eller ha pälsdjur hemma. De barn som ej är allergiska men går på allergiavdelning har inte pälsdjur hemma. Man upplever att luften är friskare vid användning av deplacerande tilluftsdon än den var i den förskolan man vistades tidigare utan mekanisk ventilation. Personalen känner sig inte tunga i huvudet på eftermiddagen som man tidigare gjorde. Ibland öppnar man emellertid fönstren, t ex om solen gassar på ytterväggen och efter måltider när många vistas i allrummet. Man upplever inte drag från de deplacerande donen. Ibland

känns luften lite torr.

Eftersom barnen vistas mycket på golvet är golvvärme fördelaktigt. Dessutom förekommer inga dammsamlade element.

Golvvärme är ett trögt system och vid snabba temperatursvängningar utomhus dröjer det lite innan rummets temperatur helt har hunnit anpassas.

Under de första vintrarna har man kört med lite för hög värme. Injustering av ventilation och värme pågår med hjälp av underhållsteknikerna som kommer när personalen ringer eller vid normala driftbesök.

I den fasta inredningen togs alla dammsamlade ytor i görligaste mån bort. Redan vid projekteringen kan man alltså utforma lokalerna så att städningen underlättas.

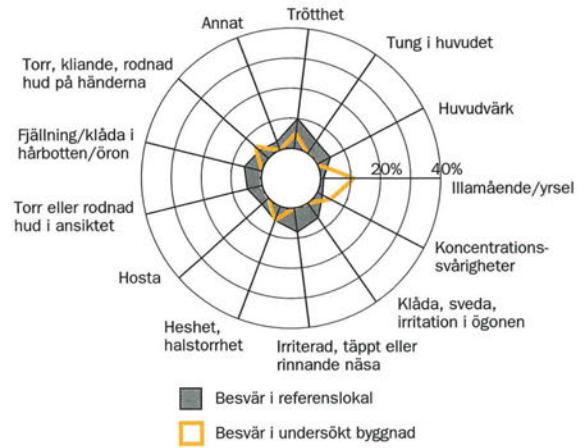
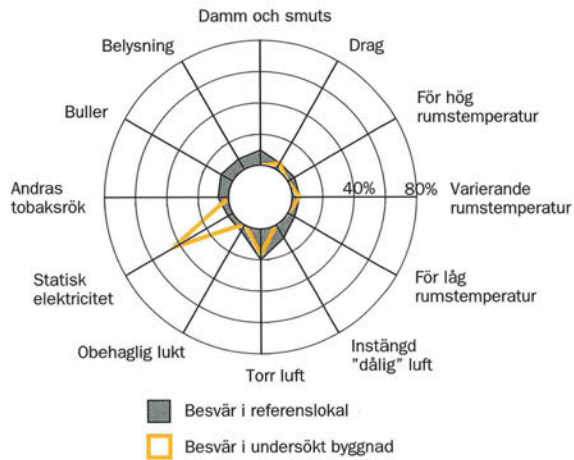
Alla skåp går upp till tak och är försedda med dörrar.

Inga golvlister används utan mattan dras upp på väggen, vilket ger en mjuk övergång mellan golv och vägg och dessutom gör rummet mera lättstädat.

Alla trällister är avsneddade, t ex så är krönlisten som avslutar väggpanelen på 1 m höjd profilerad, för att underlätta dammtorkning.

Projektansvarig inom socialtjänsten har sammanfattat de tio viktigaste faktorerna han tror har gjort att Klasmossens förskola har blivit en bra byggnad i följande lista:

- Socialtjänstens inventering av Karlstads kommuns förskolor avseende hur byggnaderna är ändamålsenliga för verksamheten.
- Socialtjänstens framtagande av underlag till en ändamålsenlig förskola.
- Socialtjänstens arbets med allergifrågor för barnomsorgen.
- Fastighetskontorets erfarenhetsåterföring från respektive byggprojekt.
- Samarbete mellan socialtjänsten och fastighetskontoret.
- Byggnaden är anpassad för verksamheten, alla personalkategorier i byggnaden och barnen.
- Klara och hårda beställarkrav.
- Egen kontroll under byggtiden.
- Besiktningar under byggtiden både från fastighetskontoret och socialtjänsten.
- Introduktion och utbildning om byggnaden och allergifrågor till den personal som ska arbeta i byggnaden.





# Parkgårdens daghem

Nybyggnad av daghem

Almäsgatan 1, 502 65 Borås

föreståndare Barbro Forsell 033-16 59 52 • teknik Gunnar Jalminger 033-16 75 67



*Daghemmet, vilket har två avdelningar, färdigställdes 1991.*



## Mål

### Syftet

Daghemmet byggdes för att täcka ett behov av daghemsplatser. Byggnaden skulle uppföras på samma sätt som övriga kommunala byggnader.

### Beställarkrav

Takutsprång ska vara rejäla på 80 cm. Golvvärme ska användas på avdelningarna. Mellan betongplatta och träreglar ska läggas plast som diffusionspärr. Golven ska vara lättstädade med plastmattor som ytskikt.

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Projektledare Gunnar Jalminger, Husbyggnadskontoret, Borås, 033-16 75 67
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Kerstin Nilsson, Creacon Arkitekter, f.d K-Konsult, Borås, 033-12 79 00
<b>Byggkonstruktör</b>	Lennart Jordansson, Stiba, 033-13 73 75
<b>VVS-konstruktör</b>	Hans-Erik Andréen, VVS & Energi AB, Borås, 033-12 20 40
<b>Form av entreprenad</b>	Samordnad generalentreprenad
<b>Entreprenör</b>	NCC, platschef Göran Hagström, Borås
<b>Byggtid</b>	Sept 1990–feb 1991.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	Anders Nyström, Förv.avd, Borås kommun
<b>Hyresgäst</b>	Barnomsorgen Norrby
<b>Verksamhet i byggnaden</b>	Daghem med en småbarnsavdelning och en syskonavdelning. Vid två och ett halvt års ålder flyttas småbarnen till syskonavd. Under halva huset finns en källare med skyddsrum, som hyrs ut som förråd till fritid och äldreomsorg. Ett bidrag på 628 tkr erhöles från civilförsvaret för byggandet av skyddsrummet.
<b>Antal barn</b>	På småbarnsavdelningen går 12 barn och på syskonavdelningen 22 barn. Syskonavdelningen är dimensionerad för 20 barn.
<b>Antal i personalgruppen</b>	10 st
<b>Bruttoarea</b>	Daghem 524 kvm inkl kallförråd, soprum.
<b>Bruksarea</b>	Daghem 500 kvm (11,4 kvm/brukare) Tillagningskök för 2 avd ger förhållandevis stor yta/brukare
<b>Barnyta</b>	314 kvm (7,1 kvm/brukare)
<b>Antal våningar</b>	Tre inkl källare med skyddsrum. Tomten är förhållandevis liten och lutar, vilket har lett till att byggnaden har trappats i terrängen. Lokalerna har rymd och upplevs spaciösa. Fönsterlösningarna är annorlunda och spännande.
<b>Rumshöjd</b>	2,50 m, vissa rum upp till yttertak.
<b>Produktionskostnad</b>	1991 totalt 6,5 mnkr (9 745 kr/kvm BRA inkl skyddsrumsyta på 190 kvm)
<b>Hyreskostnad</b>	1993 1 029 kr/kvm BRA 1994 1 182 kr/kvm BRA
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	Barnen kommer från områden med gammal och ny blandad bebyggelse.

### Deltagare i projektgrupp

Barnomsorgsassistenten har suttit med i projektgruppen. Personalen har ej haft möjlighet att påverka eftersom de anställdes sent i byggskedet. Personalen hade 14 dagar på sig före barnen började att gemensamt planera verksamheten och lära känna varandra.

### Tomt och mark

#### Jordtyp

Mylla, humushaltig sand, grusig sand.

#### Grundläggningsform

Halva huset har en källare och andra halvan har en platta på mark.

150 mm makadam, 50 mm markskiva, 55 mm förläggingsplatta till golvvärmerör inkl 30 mm PST-isolering, 100 mm betong.

$U_p=0,20$  W/kv $m^{\circ}C$  för daghemmet

### Konstruktion och material

#### Konstruktionslösningar

*Väggar:* Panel, 34x70 mm spikläkt, 22x70 mm spikläkt/luftspalt, 9 mm GU-skiva, 45x120 mm reglar + 120 mm min. ull, 0,2 mm plastfolie, 45x45 mm reglar + 45 mm min. ull, 13 mm gips.

$U_p=0,28$  W/kv $m^{\circ}C$

*Innerväggar:* Ståltreklar, gips.

*Vindbjälklag:* 500 mm lösull, 150 mm underram, säkerhetsfolie, 28x70 mm glespanel, 13 mm gips.

$U_p=0,11$  W/kv $m^{\circ}C$

*Tak:* Takpannor, 25x38 mm bärläkt, 25x25 mm ströläkt, underlagspapp, 22 mm råspont, 200 mm överram.

Taket lutning är 22°.

#### Möbler

Furumöbler

### Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat	
Golv	Entré	Betonggolv	Beckers Betonglack	
	Övr. torra utrymmen	Plastmatta	Tarkett Optima	
	Våtutrymmen	Plastmatta	Tarkett Eminent Våtsäker	
Vägg	Entré	Betongvägg, Spackel	Breplasta	
		Glasfiberväv	Tasso G132	
		Målning	Scotte Grund, Scotte 20	
	Vilrum, Allrum	Gipsskivor	Tapet Duro	
		Allrum, Kapprum	Gipsskivor, Spackel	Breplasta
	Glasfiberväv	Tasso G132		
		Målning	Scotte Lättgrund, Scotte	
		Lekrum	Foder upp till överkant dörr	Forshaga Korklinoleum
	Våtutrymmen	Gipsskivor, Spackel		Langereds Lätt, Våt
				Hernia KP4
Väv		Tasso G132		
Målning		Dickursby Tätvägg Grund, Täckfärg		
Tak	Allrum, Lekrum	Akustikplattor	Ecophone Focus, Direkt, Ecophone Akutex T Focus	
	Övrigt	Gipsskivor, Spackel	Breplasta	
		Målning	Scotte Lättgrund, Scotte	

Limträbalk är målad med Beckers Klarlack Halvmatt i entré.



## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Fjärrvärme. Golvvärme i avdelningar där barn vistas.  
Radiatorer i personalutrymmen.

### Typ av ventilationsystem

FTX. Omblandande system med till- och frånluftsdon placerade i eller vid tak.

### Dimensionerade luftflöden

Lekrum 2,3 l/s kvm

Matrum 2,3 l/s kvm

Vilrum 2,2 l/s kvm

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde kvm/s	Betjäna
TA1	1,22	Hela byggnaden
FA 1	1,02	Hela byggnaden

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter
TA1	PM-Luft	MAEE,06	F45
FA1	PM-Luft	MAEE,06	G85

Plattvärmeväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Byggnaden ligger i ett lugnt villaområde. En starkt trafikerad genomfartsled är belägen ca 100 m nordöst om huset.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintaget är placerat högt upp på yttervägg in mot gården och avluftsutsläppen sitter på tak.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Personal och föräldrar upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-04-11-04-14

*Mätmetod:* Koldosa enl. SSI metodbeskr. nr. 3

Matrum, avd. Blåklinten, plan 1: <100 Bq/kvm (10)

Lekrum, avd. Blåklinten, plan 1: <100 Bq/kvm (20)

Matrum, avd. Smörblomman, plan 1:

<100 Bq/kvm (0)

Radongashalten understiger gränsvärdet.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1992	1993	1994
Fjärrvärme verklig	104	110	110
normalårskorrigerad	112	115	115
EI	71	65	65
Summa	183	180	180

## Drift och underhåll

### Instruktioner, drift- och underhållsplan

Skötselinstruktioner finns i pärm i fläktrum.

Vaktmästeri sköter fläkt och personal sköter värmetermomat.

### Städvanor

Varje dag dammsuges först alla golv och våttorkas sedan med en svabb. Städning sker mellan kl 7.45 och 11.45. Lekrummen städas när barnen leker utomhus. För att möjliggöra storstädning på vår, städas övriga utrymmen bara varannan dag under denna period. Fönsterputsning och dammtorkning görs av personalen. Köket städas av kokerskan. Antal budgeterade timmar per vecka är 20 h.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Personalen upplever att golvet är kallt på småbarnsavdelningen som har platta på mark trots att rummen värms upp med golvvärme.

En förskollärare anställdes mars 1992 och drabbades av kraftiga astmaanfall. Hon hade tidigare aldrig haft astma. Personalen blev oroliga för att det skulle vara något i daghemsmiljön som utlöste astman. Under våren 1992 då anfallen pågick märkte hon ingen förbättring under helgerna då hon var borta ifrån daghemmet. Medicinering med cortison hjälpte emellertid och anfallen har inte återkommit trots att hon har arbetat ett och ett halvt år på daghemmet. Hon tar en liten dos fortfarande och vågar inte sluta. Detta tyder på att det var något annat i hennes omgivning som framkallade astman och inte något i inomhusmiljön.

Man upplever bra stämning och arbetsmiljö.

### Erfarenheter

Eftersom de två avdelningarna ligger sinsemellan ett halvplan förskjutna leder detta till att man inte spontant går mellan avdelningarna. Föreståndare önskar att planlösningen gjorts så att det var naturligt att gå mellan avdelningarna. Nu måste personal följa med barnen om de ska förflytta sig till den andra avdelningen. Fördelen med att gå emellan är att då kan barngrupperna slås ihop och omfördelas vid personalbrist när t ex en del av personalen är sjuk.

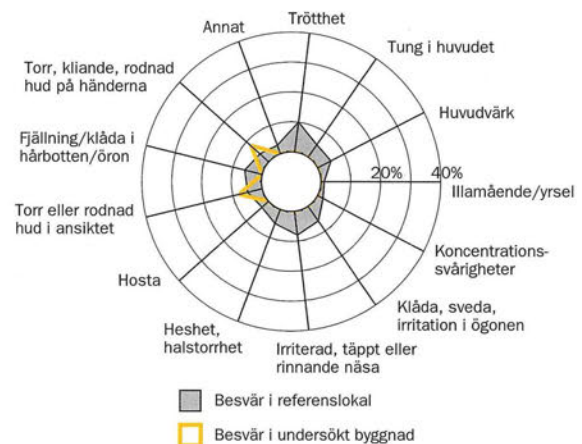
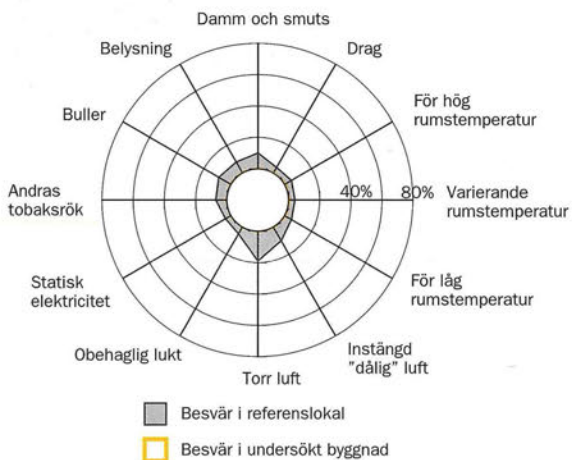
Takutsprången är 80 cm för att skydda väggarna mot nederbörd.

Sockeldetalj är utformad så att nivåskillnad mellan ute och inne minimeras utan att träpanelen får kontakt med markfukt.

Extra regel i yttrevägg för bättre luftning av träpanelen.

Arkitekten har sammanfattat sina funderingar om varför hon tror att Parkgården upplevs så positivt i följande lista:

- Anpassning till tomtens förutsättningar, att tomtens utnyttjas på bästa sätt, att det är lätt att röra sig mellan ute och inne.
- Att huset placeras på tomten så att dess kvaliteter tas tillvara, väderstrecksorientering, omgivande bebyggelse, trafik, buller.
- En vacker byggnad — helhet, detaljer, färgsättning, upplevelserikedom, egen identitet — ska ge en mer positiv upplevelse och större trivsel.
- Väl utnyttjade ytor och goda rumssamband gör så att ytorna känns större, rymligare.
- Fönster och solljusinfall från flera håll ger utblickar och upplevelserikedom men också möjlighet att välja att vara i ett solbelyst och kanske varmt rum eller skuggigt rum.
- Rum med olika utformning och olika upplevelser erbjuder valmöjligheter och ökar trivseln.
- Förskolans begränsade storlek, endast 2 avd. har betydelse för hur man upplever miljön, trivsel, personlighet.





# Reveljens daghem

Nybyggnad av daghem för allergiska barn

Stenmarksvägen 2, 903 45 Umeå

föreståndare Margareta Rönngren, 090-16 20 61 • teknik Mats Jonsson 090-16 20 00



*Daghemmet, vilket har två avdelningar för allergiska barn, färdigställdes 1990.  
En stor del av följande fakta är hämtad från BFR-rapporterna R113:1989, R35:1991,  
R25:1993, vilka är skrivna av Jan-Åke Jonson och Marie Hult.  
Alla skrifterna har huvudtiteln Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå.  
Sammanfattning av en treårig utvärdering återfinns i den sistnämnda rapporten.*





## Mål

### Syftet

Det fanns ett behov av ett daghem för allergiska barn. Byggforskningsrådet hade ett intresse av att utvärdera ett daghem i norra Sverige där andelen allergier är högre än i södra. Omfattande mätningar skulle genomföras. Riskerna för hälsoproblem i både inomhusmiljön och utemiljön skulle minimeras.

### Beställarkrav

Den kompletta kravspecifikationen redovisas i BFR-rapport R113:1989, "Miljövänlig, allergikeranpassad barnstuga i Umeå, Planeringsskedet"

I denna anges hur planlösning, byggkonstruktioner, ventilationssystem, inne- och utemiljön bör utformas. En genomgång av material genomfördes eftersom man

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Mats Jonsson, Fastighetskontoret, Umeå, 090-16 20 00, 010-256 02 71
Projektörer: Arkitekt	P-O Söderberg, VAB, Umeå, 090-10 30 00
Byggkonstruktör	Lars Hellgren, VAB, Umeå, 090-10 30 00
VVS-konstruktör	Kontaktperson Robert Nilsson, VAB, Umeå, 090-10 30 00
Projektör	Svante Lundkvist, arbetar nu som fastighetschef på Umeå kommun, 090-16 20 00
Form av entreprenad	Samordnad generalentreprenad
Entreprenör	Norrbyggen AB, platschef Ivan Fjällström, Umeå, 090-12 79 00
Byggtid	Okt 1989–aug 1990

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Ove Eriksson, Tekn kontoret, Umeå kommun
Hyresgäst	Socialtjänsten, Umeå kommun
Verksamhet i byggnaden	Daghem med två avd för allergiska barn.
Antal barn	30 barn varav 20 astmatiker
Antal i personalgruppen	12 st 4 på varje avd och 4 övrig personal.
Bruttoarea	556 kvm
Bruksarea	489 kvm (11,6 kvm/brukare)
Barnyta	295 kvm (7,0 kvm/brukare)
Antal våningar	Enplanshus
Rumshöjd	Varierar mellan 2,4 och 2,7 m. I rörelselek, som är det största rummet, är innertaket förhöjt till i genomsnitt 3,7 m.
Produktionskostnad	1990 7,4 mnkr (15 133 kr/kvm BRA) 6,2 mnkr (12 679 kr/kvm BRA) exkl merkostnad
Hyreskostnad	1994 750 326 kr (1 534 kr/kvm BRA) 1995 773 530 kr (1 582 kr/kvm BRA) inkl allt
Beskrivning av bostadsområde	Barnen kommer från hela Umeå och en del bor i villa och en del bor i flerbiljshus. Det förekommer både gamla och nya hus.

befarade att avgivning av lättflyktiga föroreningar från byggnadsmaterial skulle ge luftvägsbesvär för de allergiska barnen.

Golvvärme (Legalettgrund) skulle väljas som uppvärmningssystem. Varm luft istället för vatten transporteras runt i betongplattan i ett slutet kanalsystem för att undvika risken för vattenskador. Stor vikt skulle läggas vid kvalitetssäkring, för vilket ett kontrollprogram upprättades. Detta ingick i förfrågningsunderlaget.

### Deltagare i projektgrupp

En projektgrupp bildades tidigt bestående av tekniker, arkitekt, kemister, läkare, förskollärare och yrkesinspektörer. Man studerade aktuell kunskap inom området och diskuterade denna, vilken låg till grund för utvecklandet av en kravspecifikation.

### Byggprocessen

Trästommen uppfördes i huvudsak under december och januari. Stommen uppfördes under ett stort tält som flyttades efterhand. Yttertaget lades på en del av huset innan tältet flyttades till en annan del. Krav ställdes på uttorkning av plattan till <90 % RH före mattläggning. Byggtiden fick förlängas 3 månader för att klara detta krav och byggtorkar användes.

Golvvärmens sattes igång innan klimatskyddet var uppfört. Under julhelgen snöade det en halvmeter snö på plattan. Plattan täcktes med snö men kunde torka ut eftersom uttorkningstiden var planerat längre än normalt.

Ett tält restes på byggplatsen där material kunde skyddas från nederbörd vid förvaring och vid de arbetsmoment som utfördes på plats, t ex spikning av takstolar. Väggarna tillverkades i block i detta tält.

### Merkostnad för allergikeranpassning och säkring av miljön

De ökade kostnaderna för projektering, byggherrekostnader och ökade räntekostnader p g a förlängd byggtid är extra höga genom att barnstugan är den första som byggs med dessa förutsättningar. Kostnaden är också påverkad av att man byggde in lösningar för att genomföra vissa experiment med bland annat ventilationen i forskningssyfte. Vid ett fortsatt byg-

gande med samma givna förutsättningar borde huvuddelen av dessa merkostnader elimineras.

## Tomt och mark

### Jordtyp, markförhållande

Den geotekniska undersökningen som gjordes inför projekteringen visar att den naturliga jorden inom området utgörs av en fast till halvfast lagrad torrskorpa av silt som sträcker sig ned till ca 2,0 m djup under nuvarande markyta. Därunder följer halvfast till löst lagrad sulfidhaltiga siltlager som sträcker sig till mellan 9 till 12 m djup, där övergång sker till fasta, sanolikt siltiga sediment vilande på morän.

### Grundläggningsform

Platta på mark. Legalett-grund.  
150 mm makadam, 200 mm cellplastisolering, 200 mm betongplatta med ingjutna 100 mm varmluftskanaler.  
 $U_p=0,14 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* Stående träpanel, luftspalt mellan 34 mm liggande reglar, 9 mm gipsskiva, 145 mm mineralull mellan stående reglar, plastfolie, 45 mm mineralull mellan stående reglar, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,25 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Innervägg:* Reglar, gips.

*Vindsbjälklag:* trätakstolarnas underram, 50 mm mineralullsmatta, 300 mm mineralullsskiva, plastfolie, glespanel, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,14 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Yttertak:* Betongtakpannor

Takets lutning är 25°.

### Möbler

Eftersom byggnadsmaterial och möbler emitterar störst mängd ämnen i början ville man inte ställa in nya möbler. Avgivning av lättflyktiga föroreningar befarades ge luftvägsbesvär för de allergiska barnen. Ett flertal av möblerna som placerades i huset kom från ett 17 år gammalt daghem. Allt nytt trä, till exempelvis verkstaden, ställs dessutom ut i ett soprum



## Materialval på ytskikt

Kemist och läkare deltog vid val av material på ytskikt, då en noggrann genomgång av emissioner från byggmaterial gjordes.

	Lokal	Material	Fabrikat	Del av total area
Golv	Våtlek, entré	Plastmatta	ODO Sliter Stopp	
	WC, tvättrum	Plastmatta	ODO Sliter Verkstad	
	Rörelselek	Plastmatta	LB Sportgolv	8,9 %
Vägg	Allrum, mysrum, vilrum, kapprum	Linoleum	Forshaga Marmoleum	11,3 %
	Våtlek, entré, tvättrum	Plastmatta	ODO Sliter Vägg	10,7 %
	Allrum, Verkstad, Mysrum, Vilrum	Papperstapet	Duro	14,0 %
	Allrum, Verkstad	Lackad träpanel till 0,9 m höjd		3,7 %
	Rörelselek, WC, Kapprum	Målad yta	Beckers Scotte Grund 20	16,7 %
	Tak	WC	Målad yta	Beckers Scotte Lätt
	Övr. rum	Akustiktak	Ecophon, Hygiene-Sealed (glasull)	19,6 %
			Fast inredning, fabriksmålade ytor	14,0 %

för en tid innan det tas in i byggnaden så att den största mängden avges.

Alla skåp går upp till tak och har trä- resp. glasdörrar.

## Spackel, lim

Väggspackel till i och skarvspackling:

*Tvättrum, WC:* Casco Våtrumsspackel

*Entré, våtlek, verkstad:* Gullspack LW

*Övr. utrymmen:* Gullspack F

Golvlim under mattor:

*Linoleummattor:* Cascolim 3449 (vattenbaserat)

*Plastmattor:* Cascoflex 3442 (vattenbaserat)

## Värme och ventilation

## Typ av värmesystem

Golvvärme. Varmluft cirkulerar i kanaler ingjutna i bottenplattan. Fjärrvärme. Ingen nattsänkning förekommer.

## Typ av ventilationsystem

FTX. Omblandande ventilation förutom i det stora lekrummet där även deplacerande don finns. Befuktning används sporadiskt på vintern men står stilla för det mesta. Avfuktning används aldrig. Mellan kl 18 och 6 på morgonen och under helger går ventilationen på halvfart. Under sommaren går ventilationen på helfart hela dygnet.

## Dimensionerade luftflöden

Lekrum 2,9 l/s kvm

Matrum 2,5 l/s kvm

Vilrum 2,4 l/s kvm

## Luftflöden

Aggregat	Nom. flöde till/från (k <sub>m</sub> /s)	Betjäna
VA1	1,27/1,11	Barnavd, kök
FF1	-/0,06	Kök
FF2	-/0,19	Aggregatrum

*Totalluftflöde:* 1,36 k<sub>m</sub>/s



### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	filter t/fr
VA1	Fläkt	KLA,3	F45+F95, F45
FF1	DanTop	225	Takfläkt
FF2	LHG Kanalfläkt AB	KV 200L	Väggfläkt

Batterivärmeväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Daghemmet ligger i ett lugnt område mitt emot flerbostadhus. På gatan utanför passerar trafik till bostadsområdet.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluft tas in från gavel riktad in mot gården och avluften släpps på tak.

## Utvärdering

### Örebroenheten

Både personal och föräldrar upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt.

### Radonmätning i mark

Markens radongenomsläpplighet har mätts i två punkter inom byggnadsområdet. Mätvärdena var 2,3 och 10,9 Bq/kbm. Området betraktas som lågriskområde och marken som lågradonmark.

### Mätning av radongashalt

*Personalrum*

*Mätperiod:* 94-04-05-04-06

*Mätmetod:* Alnor radonmonitor R M 3-A

*Uppmätt medelvärde:* 22 Bq/kbm

*Avd. Sländan, matrum*

*Mätperiod:* 95-02-13-04-18

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

*Uppmätt värde:* 2 Bq/kbm

*Avd. Myggan, matrum*

*Mätperiod:* 95-02-13-04-18

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

*Uppmätt värde:* 15 Bq/kbm

Uppmätt medelvärde är  $9 \pm 4$  Bq/kbm och beräknat årsmedelvärde av radongashalt är  $< 50$  Bq/kbm vilket understiger gränsvärdet 200 Bq/kbm.

Under 1991 och 1992 har en mängd mätningar genomförts.

*Rumstemperatur:* 21,5–22,8°C

*Yttemperatur på golv:* 19,1–24,8°C

*Luftväxling genom ventilation:* 3,0–5,0 oms/h

Uppmätt 3, 6 och 18 månader efter idrifttagande

*TVOC:* 49–110 µg/kbm, 24–39 µg/kbm

(mätt med aktivt kol som adsorbent)

Ammoniakhalt: 55–140 µg/kbm, halten inte detekterbar

Formaldehyd: 10–14 µg/kbm, ej detekterbart–10 µg/kbm

*Partikelhalt i uteluft:* 30 000–40 000 partiklar/kbm (1–10 mm, respirabel fraktion)

*i tilluft:* 200–1000 partiklar/kbm

*i rumsluft:* 100 000 partiklar/kbm

*koldioxid:* Halten översteg inte 900 ppm.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1992	1993	1994
Fjärrvärme			
normalårskorrigerad	275	268	292
EI	172	141	152
Summa	447	409	444

Under experimentskedet var ventilationen i drift dygnet runt alla dagar och en mängd experimentutrustning användes. Bland annat luftbefuktningen krävde en stor mängd energi. Ventilationen har gått hela dygnet under alla år huset har varit i drift.

## Drift och underhåll

### Instruktioner

VAB har gjort drift- och skötselinstruktioner för luftbehandlingen, vilka finns i fläktrum resp. på drift-

kontor på kommunen. I dessa anges bl a hur ofta filter ska bytas, flödesbilder och funktion på anläggningen.

### Drift- och underhållsplan

Föreståndaren har instruerats om hur ventilations-systemet fungerar och kontrollerar därför själv att donen är öppna och att luft kommer in i rummen. Föreståndaren skulle vilja ha en brukarinstruktion i korridoren, där bl a angavs hur ofta filter ska bytas.

### Städvanor

Varje dag dammsuges golv med dammsugare vilken är utrustad med HEPA-filter. Efter detta sker våttorkning sker med moppar som tvättas efter varje användning. Ventilationsdon vid golv dammtorkas varje dag. All inredning och alla ventilationsdon dammtorkas varje vecka. Städning sker mellan kl 14.30–19.30. Utrymmena där barnen vistas städas först när barnen har gått hem, vilket innebär att det är rent och fräscht på morgonen när barnen kommer. Budgeterat antal städtimmar är 25 tim/vecka.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Personalen får ej använda parfym eller hårspray. De får ej heller röka eller bära samma kläder som de haft i utrymmen där rökning har förekommit. Personalen ger vissa barn medicin under dagen. Barnen behöver inte lika mycket medicin som före de började vistas i dessa lokaler. De allergiska barnen är aktivare än andra barn. Detta orsakas av den medicin de får.

Vissa barn reagerar på ämnen som finns i blomjorden. Några levande växter förekommer därför inte. De har ersatts av sidenväxter som duschas av ibland. Gardiner tvättas var 4:e månad.

Brett sammansatt arbetsgrupp som ställde krav på inneklimatet och granskade projekterade lösningar.

Noggrant materialval med hjälp av allergiläkare, kemister och arkitekter. Dessutom förekom direktkontakt med materialtillverkare.

Eftersom byggnadsmaterial och möbler emitterar störst mängd ämnen i början ville man inte ställa in nya möbler. Avgivning av lättflyktiga föroreningar befarades ge luftvägsbesvär för de allergiska barnen. Ett flertal av möblerna som placerades i huset kom från ett 17 år gammalt daghem. Allt nytt trä, till exempel verkstaden, ställs dessutom ut i ett soprum för en tid innan det tas in i byggnaden så att den största mängden avges.

För att minimera dammansamling når skåp upp till tak och är försedda med trä- resp. glasdörrar.

Varmt golv utan risk för vattensador.

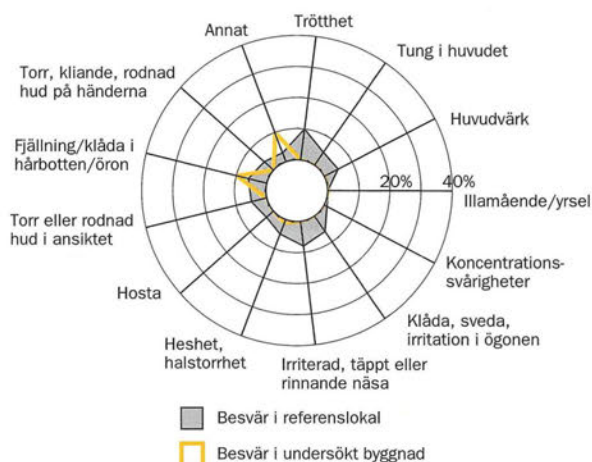
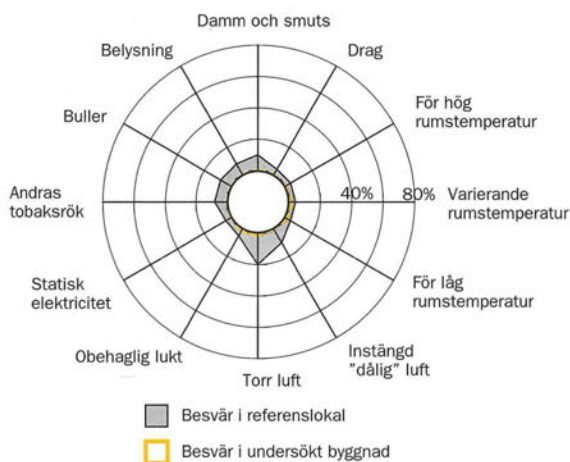
Väldefinierad kvalitetssäkring genom hela byggprocessen, vilken följdes upp av kommunal kontrollant. Bland annat skedde kontroll av RH i plattan före mattläggning.

Tält på byggarbetsplatsen för att skydda material och platstillverkade byggnadsdelar från nedfuktning.

Välförberedd personalgrupp och skötsel av huset tack vare engagemang från föreståndaren.

Bra städning.

Uppföljning med enkät till personal och föräldrar och slutinjustering efter enkätresultat.





# Ryttargårdens daghem

## Ombyggnad av daghem

Furutårvägen 7, 352 54 Växjö

föreståndare Ann-Kristin Larsson 0470-431 41 • teknik Hans Lundkvist Växjöhem 0470-74 85 00



*Daghemmet, som består av fyra avdelningar, byggdes 1975 och byggdes om 1992.*





## Mål

### Syftet

När huset byggdes för 20 år sedan installerades takvärme. Över en träpanel i taket drogs elmattor. Takvärmen fungerade inte tillfredsställande, eftersom utrymmet närmast golvet var kallt och dragigt och dessutom hade flera av eltrådarna gått sönder.

Lokalerna ventilerades genom att uteluft passerade springventiler, placerade över fönster och frånluften evakuerades med hjälp av fläktar. När det var kallt ute kom luften in i vistelsezonen innan den hade hunnit

värmas upp och drag uppstod. Vintertid var alltså rummen kalla både på grund av ventilationen och den icke fungerande uppvärmningen.

I början på hösten 1991 blev många trötta, fick huvudvärk och klagade på både dålig luft och kyla. På våren 1992 uppgick elräkningarna till 25 000 kr/månad trots att rummen ibland var mycket kalla. Redan 1990 föreslogs ny ventilation men det var de höga elräkningarna som blev den utlösande faktorn för ombyggnaden.

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Hans Lundkvist, Växjöhem, 0470-74 85 00
Projektörer: Arkitekt	Ingen
Byggkonstruktör	Eftersom stommen inte förändrades gjorde kommunens byggavd själv bygghandlingarna.
VVS-konstruktör	Hans Gulliksson, FLK, Växjö, 0470-103 45
Form av entreprenad	Delad entreprenad
Entreprenör: Bygg	Johanssons Bygg AB, Växjö, 0470-480 50
Rör	Calor Celsius, Lars Berg, Växjö, 0470-220 30
Ventilation	Nalo Ventilation, Jan-Erik Pettersson, Växjö
El	Växjö Elektriska, Växjö, 0470-230 35
Byggtid	Maj–augusti 1992.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Växjöhem
Hyresgäst	Växjö kommun
Verksamhet i byggnaden	Daghemsverksamhet för åldrarna 1–6 år fördelade på 2 avd för småbarn 1–2 år och 2 avd för större barn.
Antal barn	För närvarande finns det 60 barn. Byggnaden är dimensionerad för 56 barn.
Antal i personalgruppen	15 st. 12 st i barngrupperna, 2 st i köket och 1 föreståndare.
Bruttoarea	1 072 kvm
Barnyta	969 kvm (12,9 kvm/brukare)
Bruksarea	740 kvm (9,9 kvm/brukare)
Antal våningar	Enplanshus
Rumshöjd	2,40
Produktionskostnad	1992 totalt 2,16 mnkr (2 227 kr/kvm BRA)
Hyreskostnad	1993 844 kr/kvm BRA
	1994 858 kr/kvm BRA. Kallhyra, tillkommer värme och el på drygt 100 000 kr
Beskrivning av bostadsområde	Flertalet hus är byggda på 70-talet. Det förekommer framförallt flerbostadshus men även villor.

Ombyggnaden skulle leda till minskade kostnader och ökad trivsel bland personalen genom att erhålla ett fungerande värme- och ventilationssystem.

### Beställarkrav

Beställaren formulerade följande krav:

I de utrymmen som barnen vistades mycket på golvvet skulle golvvärme installeras för komfortens skull.

I utrymmen där många människor vistas under relativt lång tid är ett väl fungerande ventilationssystem av vikt. Ett balanserat mekaniskt till- och frånluftsventilationssystem med värmeåtervinning skulle därför användas. Anläggningen skulle dimensioneras för tillräckligt antal barn.

Varje avdelning skulle kunna styra både uppvärmningstemperaturen och tilluftens temperatur separat.

### Deltagare i projektgrupp

Projektgruppen bestod av två ingenjörer, Hans Lundkvist och Bengt Engström, som höll i ombyggnaden, på Växjöhem.

Vid veckomöten diskuterades ombyggnaden med föreståndaren. Personalen fick möjlighet att framföra synpunkter till föreståndaren som tog upp detta med Växjöhem. Förutom föreståndaren deltog även en fritidspedagog och ansvarig för barnomsorgen i diskussionerna med ombyggnadsansvariga.

### Byggprocessen

Ombyggnaden var till största delen skyddad mot nederbörd eftersom den skedde inuti ett befintligt hus. Då rör till ventilationen togs upp i taket regnade det emellertid in under någon dag.

I lekhallarna, lekrummen och allrummen installerades golvvärme. Detta kunde lösas på ett billigt sätt genom att fräsa upp spår i den befintliga betongplattan och lägga ner plaströr. En spånskiva lades över och sedan en vanlig matta.

I övriga rum monterades radiatorer. Vid rördragningarna användes tyska Mannesmann stålrör. Dessa är lämpliga att använda när man inte vill riva och vill göra så liten åverkan som möjligt. De hål som borrades i väggarna i takvinkeln vid ytterväggen var inte större än själva röret. Rören kan dras igenom och

skarvas genom att skarvarna pressas ihop under högt tryck med hjälp av ett pressverktyg. De behöver inte svetsas eller lödas. Någon större lagning av väggen behövs inte.

Fem separata luftbehandlingsaggregat installerades. Ett till varje avdelning i respektive flygel och ett till administrationsdelen. Ett omblandande system med tilluftsdon och frånluftsdon placerade vid tak valdes. Temperaturen till uppvärmningen och ventilationen kan styras separat i varje flygel.

Planlösningen förändrades inte.

I samband med ombyggnaden skedde en uppfräschning av taket. Masoniten som låg under tegeltakpannorna i yttertakets hade börjat hänga ner och tegelpannorna togs därför bort. Masoniten bytes ut mot trä och samma pannor lades tillbaka. Gavelfasaderna som bestod av trä kläddes med mineritskiva och målades. Lösullsisolering lades in i vindsbjälklaget.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Morän.

Grundläggningsform

Platta på mark: 150 mm makadam, 100 mm betong, plastfolie, 80 mm mineralullsskiva, 20 mm spånskiva.  
 $U_p=0,22 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

## Konstruktion och material

Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* 1/2 stens tegel, luftspalt, 30 mm isol. västkustskiva, 95 mm träreglar med mineralullsskiva, plastfolie, gipsskiva.

$U_p=0,33 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Innervägg:* Reglar, gips.

Vindsbjälklag: 300 mm lösullsisol. mellan fackverks-takstolar av trä, 34 mm läkt, diffusionstät papp, gips-skivor alt. 19 mm panel.

$U_p=0,16 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Yttertak: Betongtakpannor.

Taket lutning är 30°.



## Materialval på ytskikt, spackel, lim

	Material	Fabrikat
Golv	Korkoplast	Finns ej dokumenterat
Vägg	Målad väv	
Tak	Träpanel	

## Värme och ventilation

## Typ av värmesystem

Vattenburen golvvärme i rum där barn vistas på golvet och vattenburna radiatorer i övriga utrymmen. Fjärrvärme.

## Typ av ventilationsystem

FTX. Omblandande luftföringsprincip. Ventilationen styrs med tidur och startar lite mer än 1 h före personalen kommer på morgonen och stängs av 1 h efter att man har gått hem.

## Dimensionerade luftflöden

Lekrum	5,4 l/s kvm
Matrum	2,2 l/s kvm
Vilrum	2,6 l/s kvm

## Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA01	0,26/0,26	Hus A, en avd
LA02	0,26/0,26	Hus B, en avd
LA03	0,26/0,26	Hus C, en avd
LA04	0,26/0,26	Hus D, en avd
LA05	0,92/0,97	Hus E, pers.utrym.

## Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	filter t/fr
LA01-04	Industriventilation	EXHAUSTO-VEX3	F45, G85
LA05	Industriventilation	FLEXOPAC-FLE	

Plattvärmväxlare.

## Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Daghemmet ligger i ett lugnt område med lite trafik. Närmaste genomfartsled är belägen ca 500 m ifrån byggnaden.

## Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Luften tas in separat till varje avdelning under takfoten i ytterväggen till fläktrummen som är belägna längst ut i varje flygel. Avluften släpps ut på tak över fläktrummen. Till administrationsdelen tas luften in under takfoten på ena ytterväggen och släpps ut genom motsatta ytterväggen.

## Utvärdering

## Örebroenkäten

Föräldrar upplever en bra daghemsmiljö ur klimatsynpunkt. Personalen anger lätta klagomål på temperaturförhållandena.

## Mätning av radongashalt

Mätperiod: 94-03-29-04-29

Mätmetod: Spärfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Vilorum, avd. Humlan: 28 Bq/kbm

Allrum, avd. Blomman: 17 Bq/kbm

Medelvärde är  $22 \pm 15$  Bq/kbm och beräknat årsmedelvärde av radongashalten är  $< 50$  Bq/kbm vilket understiger 200 Bq/kbm.

## Energiåtgång

## Energianvändning

kWh/kvm BRA	1993	1994
Fjärrvärme verklig	235	195
normalårskorrigerad	213	209
EI	45	42
Summa	258	251



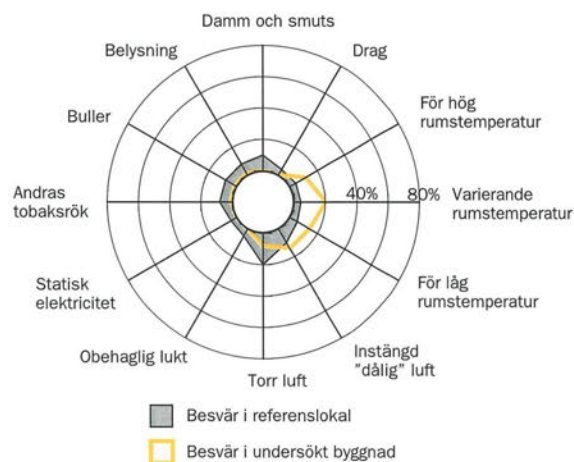
## Drift och underhåll

### Instruktioner och drift- och underhållsplan

På aggregat i fläktrum sitter plastmapp med instruktioner. Aggregaten är märkta med beteckning och dimflöde.

### Städvanor

På avdelningarna dammsugas och fuktmoppas eller fuktsvabbas alla golv varje dag. Dammtorkning sker 1 gång/vecka. 1gång/månad dammtorkas element och golvlister avtorkas. Städning sker på kvällstid när lokalerna är tomma. Detta underlättar verksamheten. Golven hinner torka ordentligt och det är rent när man kommer på morgonen vilket upplevs mycket positivt. Tidigare skedde städningen i kommunal regi. Nu köper daghemmet tjänsten av ett städbolag. Förståndaren upplever att rummen blir minst lika rena som tidigare. Om bolaget inte skulle sköta städningen skulle man byta bolag. Städningen är budgeterad till 20 tim/vecka. Tidigare skötes städningen av kommunen på 40 tim/vecka.



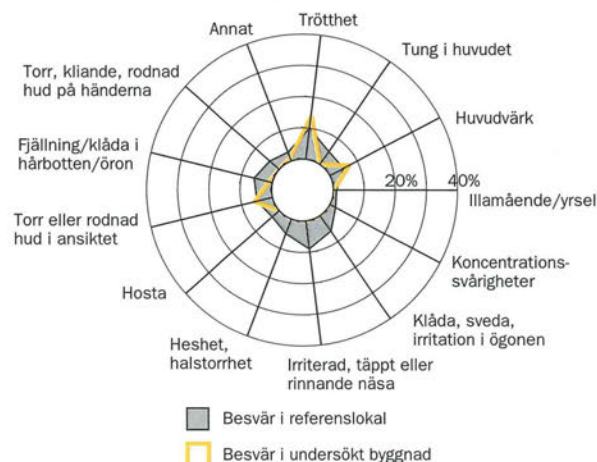
## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Trögheten i golvvärmsystemet gör att det ibland tar 1 dygn tills temperaturen i rummet ställer in sig på rätt nivå vid snabba temperaturomslag i uteluften. Detta upplevs vara lite för lång tid.

Till rördragningarna för radiatorerna användes tyska Mannesmann stålrör. Dessa är lämpliga att använda när man inte vill riva och vill göra så liten åverkan som möjligt. De hål som borrades i väggarna i takvinkeln vid ytterväggen var inte större än själva röret. Rören kan dras igenom och skarvas genom att skarvarna pressas ihop under högt tryck med hjälp av ett pressverktyg. De behöver inte svetsas eller lödas. Någon större lagning av väggen behövs inte.

Fem separata luftbehandlingsaggregat installerades. Ett till varje avdelning i respektive flygel och ett till administrationsdelen. Ett omblandande system med tilluftsdon och frånluftsdon placerade vid tak valdes. Temperaturen till uppvärmningen och ventilationen kan styras separat i varje flygel.



# Toftängens förskola

Nybyggnad av daghem för allergiska barn

Toftängsgatan 17, 212 38 Malmö

föreståndare Christine Winblad-Axeldal 040-49 41 51 • teknik Kenneth Mårtensson 040-34 10 00  
Sven Andersson 040-54 83 72



*Daghemmet uppfördes 1990.*



## Mål

### Syfte

Den förskola som fanns för allergiska barn räckte inte till och därför byggdes ett nytt friliggande hus för barn med diagnostiserad överkänslighet.

### Beställarkrav

Föreståndaren har 10 års erfarenhet som förskolelärare för allergiska barn och kunde därför ställa relevanta krav på material. För övrigt har projektering och

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Kenneth Mårtensson, Malmö Stadsfastigheter, Malmö, 040-34 10 00
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Sven Andersson, projektledare (pensionerad)
<b>Byggkonstruktör</b>	VBB, Malmö, 040-16 70 00
<b>Luftkonstruktör</b>	Lars Svensson, Ecohus (gått i konkurs)
<b>Form av entreprenad</b>	Paul Berg, I3ACHO Service AB, Malmö
<b>Entreprenör</b>	Totalentreprenad
<b>Byggtid</b>	Ecohus AB, Lars Svensson Hösten 1990. Golv, väggar och tak tillverkades i fabrik till en sandwichkonstruktion. Elementen limmades och härdades under högt tryck och transporterades sedan till arbetsplatsen, där de monterades samman. Husets restes och blev tätt på två dagar.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	Malmö Stadsfastigheter
<b>Hyresgäst</b>	Östra Socialförvaltningen
<b>Verksamhet i byggnaden</b>	Förskola för allergiska barn
<b>Antal barn</b>	20 barn för närvarande. Utrymmena är dimensionerade för 14 barn.
<b>Antal i personalgruppen</b>	5 st
<b>Bruttoarea</b>	194 kvm
<b>Bruksarea</b>	BRA(t) 163 kvm (6,5 kvm/brukare) BRA(it) 18 kvm
<b>Barnyta</b>	99 kvm (4,0 kvm/brukare)
<b>Antal våningar</b>	Enplanshus
<b>Rumshöjd</b>	2,25–2,95 m. Undertaket följer yttertaket lutning.
<b>Produktionskostnad</b>	1990 2,14 mnkr (11 823 kr/kvm BRA)
<b>Hyreskostnad</b>	1993 245 520 kr (1 356 kr/kvm BRA)
	1994 253 376 kr (1 400 kr/kvm BRA) varm hyra inkl allt
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	Barnen kommer från hela staden och bor i företrädesvis äldre villor och lägenheter.



byggprocess skett enligt Malmö Stads 16 punkter. Dessa återfinns i omarbetad version i skriften "Upphandling av sunda hus" vilken utges av Svenska Kommunförbundet. Dimensionerande luftmängder enligt Inneklimatinstitutets riktlinjer R1, klimatklass AQ1. Material i materialemissionsklass MEC-A.

### Deltagare i projektgrupp

Personal ingick i projekteringsgruppen. De lade stor vikt vid att planlösningen skulle vara så öppen som möjligt.

## Tomt och mark

### Jordtyp, markförhållande

Leråker

### Grundläggningsform

Torpargrund med mekanisk frånluftsventilation via separat från-luftsfläkt. Ersättningsluft tas från byggnaden via ofrånkomliga otätheter i golvkonstruktionen. Ett undertryck i grunden i förhållande till byggnaden säkerställs på detta sätt. Avlopp är förlagt i krypgrunden, vilken har en kryphöjd på ca 1 m. Kantblockselement med 200 mm utanpåliggande

formsprutad isolering.

Bjälklag: Markskiva, 250 mm isolering, stående plywoodreglar, 12 mm plywoodskiva.

$$U_p=0,12 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

Konstruktionen prefabriceras på fabrik till element, som härdas under högt tryck och sedan transporteras ut och monteras på plats under 1–2 dagar. Konstruktionen är torr och blir även ångtät eftersom elementen limmas i upp till 12 m långa längder med rums-höjd.

*Yttervägg:* Sandwichkonstruktion med en kärna av polystyren omgiven av inne resp. utegips och lockpanel på utsidan. Lockpanel, utegips, lim, styrofoam, lim, gips.

$$U_p=0,21 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

*Innervägg:* Träreglar, gips.

Tak: Betongtakpannor, strö- och bärläkt, takpapp, utegips, lim, styrofoam, lim, gips.

$$U_p=0,16 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

Taket lutning är 16°.

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Allrum, sovrum, personalrum, korridor	14 mm massiv bokträ	
	Kapprum, målarrum	Plastmatta	Odo Sliter Miljö
	WC/Skötrum	Plastmatta	Odo Våter Elit 131
Vägg	Kapprum	Målad glasfiberväv	Flügger Plast 07
	Allrum, korridor, personalrum, matrum, målarrum	Furupanel till 1,05 m över golv, målad med	Lackfärg LIWA, På Panellack Papperstapet över panel
	Borosan, Kåbergs WC/Skötrum	Plastmatta	Odo Sliter Väg
Tak	Alla rum	Målad gips	Flügger Plast 03
		Akustikplattor	Ecophon Hygien (glasull)
	I korridor	Akustikplattor	Ecophon Akutex T-korridor (glasull), fullkantad

## Möbler

Massiva trämöbler av bok. Även köksnickerier är av massiv bok, vilket var ett önskemål från kokerskan som själv är allergisk. Spånskivor i möbler förekommer inte.

Man har försökt undvika limmade möbler och plastmöbler, vilka kan ge eksem. Sittringarna på toalettstolarna består av trä, s k KAN-ringar, med en hård beläggning, på vilken det ej blir repor.

Alla VS-armaturer är av lackerad eller plastbelagd typ, för att förhindra nickelallergier.

Fönsterhandtag är av mässing.

## Spackel, lim

Alla golvytor är slipade för att minimera åtgången av golvspackel.

*Golvspackel till plastmatta:* Casco Plan 2; Dala våtrumsspackel i våta utrymmen.

*Väggspackel:* Gipsbruk från Flügger.

*Lim till tapeter:* Hernic Special 9737.

*Lim till glasfiberväv:* Vävlm Wall-hess 377.

*Lim till tak:* Casco 133 (vattenbaserad), Montage o Fliselim, Akustiklim.

*I våtutrymmen:* Flügger Sandplast XW och Casco Proff 3448 lim.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer. Huset är anslutet till områdets fjärrvärmenät.

### Typ av ventilationsystem

FTX med deplacerande don vilket innebär inblåsning via tilluftsdon i golvnivå och utsug vid tak. Värmeåtervinningsenheten är av plattvärmväxlartyp. Tilluftsfilter i klass F45 mot smuts i uteluften och F95 för att minska inläckning i kanalsystemet efter tilluftsfläkten. Alla kanaler är rensningsbara. Kl 21 varvas fläktarna ner till halvfart och varvas upp kl 6 på morgonen.

### Dimensionerade luftflöden

Lekrum 3,2 l/s kvm

Matrum 3,2 l/s kvm

Vilrum 3,2 l/s kvm

## Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA1	0,32/0,32	Hela byggnaden

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter: t/fr
LA1	Stratos	ABK,20	F95, G85

Plattvärmväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Barndaghemmet ligger i ett bostadsområde utan biltrafik.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag är placerat på gavelvägg riktad mot lekplats och avluftshuv sitter på tak ca 3 m över uteluftsintag.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Föräldrar och personal upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 95-02-10-04-10

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

*Lekrum:* 17 Bq/kbm

*Matrum:* 4 Bq/kbm

Uppmätt medelvärde är 11 ±11 Bq/kbm och årsmedelvärdet av radongashalten bedöms understiga 200 Bq/kvm.

### Resultat från mätningar

Under våren 1991 genomfördes mätningar av flera inneklimatparametrar

*Luftflöden:* 3,6 oms/h vilket innebär 14 l/person s och 3,15 l/s kvm

*TVOC:* 110 mg/kbm



$CO_2$ : 750–800 ppm vid en utomhushalt på 350 ppm.  
*Relativ fuktighet*: 35 %  
*Rumstemperatur*: 21°C  
*Fläkteeffekt*: SFP 1,05 kW/kbm s

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1993	1994
EI	51	52

Fjärrvärmens är ansluten till intilliggande bostadsområde och separata siffror för barnstugan redovisas inte.

### Användning av energisnåla apparater

Belysningen består av lågenergiarmaturer med en effekt på mindre än 10 W/ kvm. Kyl och frys är av lågenergityp. Effektbehovet för kylarna är 0,27 kW/ kbm nettovolym och 0,55 kW/ kbm nettovolym för frysar-na.

## Drift och underhåll

### Instruktioner och drift- och underhållsplan

I samlingsrummet sitter två st flödesmätare för tilluft resp. frånluft fullt synligt på väggen. Alla kan se om flödet är för lågt eftersom visaren då hamnar utanför ett grönt fält. Personalen kan med en gång alarmera driftpersonalen.

Alla rör är förlagda ovan korridorundertak och därför inspekterbart förutom avlopp som finns i grunden. Filter bytts i april och oktober.

### Städvanor

Varje dag sker dammsugning med hjälp av en centraldammsugare, vars behållare står ute i ett förråd. Efter detta våttorkas golven. Detta görs när barnen leker utomhus på förmiddagen. Så fort golven blir smutsiga torkas de av med en mopp, som kan blötas om det behövs. Ibland sker detta flera gånger per dag. Det syntetiska materialet som sitter på moppen kastas efter användning. Dammtorkning sker varannan dag

med bomullsdukar. Lister dammas med vippa. Städning är budgeterad till 30 tim/vecka.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Man strävar efter att hålla förskolan helt doftfri. Personalen använder en speciell deodorant. Både föräldrar och personal använder ett speciellt tvättmedel som inte innehåller några ämnen som kan irritera på något sätt.

Bomullskläder används och inga kläder av ull, ylle eller päls får användas eftersom kan framkalla eksem och andningssvårigheter.

En stor del av personalen är allergisk och har haft problem när de tidigare arbetade på förskolor för barn som inte är överkänsliga. På Toftängen mår de emellertid bra. Kokerskan, som själv är allergisk har listor på alla ämnen som de olika barnen inte tål. Hon lagar därför specialanpassad mat till varje barn.

Personalen hjälper barnen med den dagliga medicineringen och smörjer eksem. Akutmedicin och adrenalinsprutor finns tillgängliga och personalen är utbildad för att kunna ingripa snabbt.

Rummen där barnen vistas vädras ofta. Man försöker även vara utomhus så mycket som möjligt.

Vid utflykter transporterar man barnen i egna bilar eftersom det kan finnas djur eller starka dofter på kommunala färdmedel.

### Erfarenheter

Personalen upplever att det skulle underlätta om köket ytmässigt var större. Det är 10 kvm.

Projektledaren har sammanfattat de viktigaste punkterna i följande lista:

Prefabricerad byggnad med montagetid på ca 8 timmar under klarblå himmel. Detta har inneburit en utomordentligt torr konstruktion.

Hänsyn har tagits till olika allergier t ex födoämnes- och nickel-allergier. Bra luftkvalitet har eftersträvat och även vid val av träd- och buskplantering har allergier tagits i beaktande.

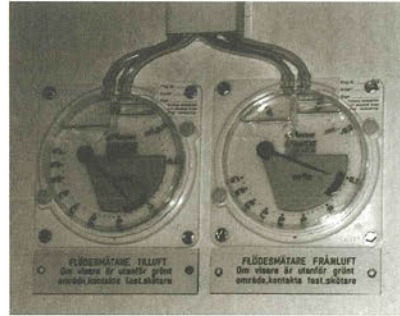
Projekteringsgruppen har bestått av allergiläkare, personalrepresentanter och tekniker.



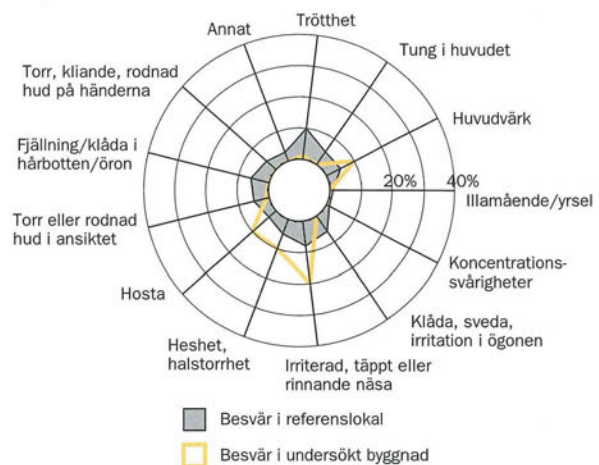
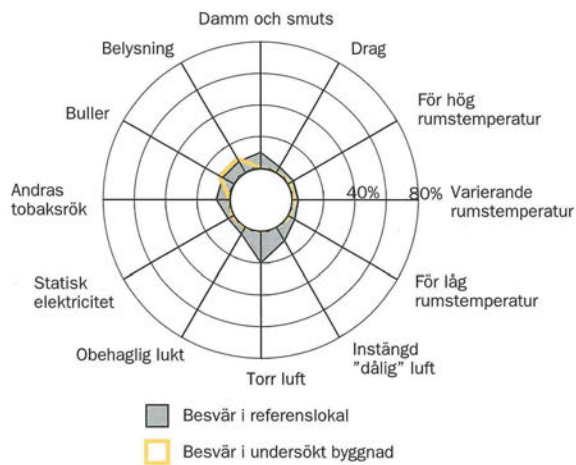
Riklig ventilation med indikering av till- och frånluftsflöde som bevakas av personalen.

Mekanisk frånluftsventilation av krypprunden.

Projekteringen har inriktats på eleffektiv ventilation.



På väggen i matrummet sitter två flödesgivare för ventilationen. Personalen kan på ett enkelt sätt kontrollera att ventilationen är igång och alarmera vaktmästare vid driftstörningar.



# Centralskolan

Ombyggnad av högstadieskola.

Skolgatan 9, 566 31 Habo

rektor Roger Johansson, 036-480 68 • teknik Sven-Olof Ljunggren 036-483 68



*Centralskolan i Habo består av flera byggnader.  
Huset som ingår i studien inrymmer undervisningslokaler för högstadiet.  
Byggnaden uppfördes 1963 och byggdes om 1988.*



## Mål

### Syftet

Orsakerna till att en ombyggnad genomfördes var flera. Elevantalet ökade och flera skolsalar krävdes. Skolan var nersliten efter 25 år av eftersatt underhåll. Yttertaget var platt och det hände att det regnade in. Ventilationen fungerade inte tillfredsställande.

### Beställarkrav

Yttertaget skulle förändras så att regnvatten kunde rinna av utan att skada byggnaden.

Beställaren ville ha hållbara material med bra kvalitet. I görligaste mån försökte man behålla bef. tegelväggar. Även inredningen skulle bevaras och många

av möblerna magasineras.

De befintliga gröna tavlorna skulle ersättas med Whiteboard för att ingen skulle besväras av kritdammet.

Vaktmästarexpeditionen låg tidigare i mitten av huset — in mot skolgården. Expeditionen skulle flyttas till det hörn, som låg närmast mot gatan, på andra sidan av huset så att transporter och leveranser skulle kunna ske så smidigt som möjligt.

### Deltagare i projektgrupp

En projektgrupp bildades bland lärarna, vilka diskuterade och gjorde ett förslag till planlösning. Man

## Organisation av byggprocessen

### Kontaktperson i kommun

Sven-Olof Ljunggren, Fastighetskontoret, Habo, 036-483 68

### Projektörer: Arkitekt

Bo Mattson, Flensborns Arkitektkontor, Huskvarna

### Byggkonstruktör

Göran Bergqvist, J&W, Jönköping

### VVS-konstruktör

John-Evert Kviselius, IBA, Skövde

### Form av entreprenad

Samordnad generalentreprenad

### Entreprenör

Skanska Sydöst, Magnus Dahlkild, Jönköping, 036-71 96 10

### Byggtid

Juni 1987–augusti 1988. Takarbeten utfördes vid gynnsamma förhållanden. Övriga ombyggnadsarbeten skedde under tak.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Tekniska kontoret, Habo
Hyresgäst	Skolkontoret
Verksamhet i byggnaden	Högstadieskola
Antal barn	588 st
Antal i personalgruppen	37 st
Bruttoarea	4 148 kvm
Bruksarea	3 476 kvm (5,6 kvm/brukare) (Klassrum 2,0 kvm/brukare)
Antal våningar	2
Rumshöjd	2,70 m
Produktionskostnad	1988 totalt 14,84 mnkr (4 269 kr/kvm BRA)
Hyreskostnad	1991 948 kr/kvm BRA varm inkl drift
Beskrivning av bostadsområde	Bostäderna är mestadels enfamiljshus. Både nyproducerade och äldre hus förekommer.



gjorde studiebesök på andra skolor. En ständig dialog mellan projektledare och lärare förekom vilket innebär att de hade stor möjlighet att påverka.

### Ombyggnaden

För att få fler skolsalar förlängdes ovanvåningen ut mot skolgården. Utbyggnaden vilar på pelare.

Det platta yttertaket togs bort. Ett fläktrum inrättades över den befintliga ovanvåningen vid ena gaveln. Nya takstolar sattes upp och ett nytt yttertak med en lutning på 15° byggdes.

I biblioteket på ovanvåningen sattes takfönster in i taket och lokalen blev ljus och rymlig.

På sommaren efter ombyggnaden blev det emellertid alltför varmt. Detta åtgärdades genom att montera en gardin som nu automatiskt skjuts för.

På ovanvåningen har nya salar för biologi och kemi inrättats. Extra vikt har lagts vid ventilationen i dessa salar. Förutom till- och frånluftsdon vid tak har även flera punktutslug placerats över borden.

Planlösningen på bottenvåningen förändrades inte nämnvärt. Utrymmet där vaktmästarexpeditionen tidigare låg, i mitten av huset, byggdes om till uppehållsrum för eleverna.

De befintliga bänkarna kunde fortsätta att användas efter det att man bytt skivor på dem. Ombyggnaden skedde i två etapper för att undervisning skulle kunna bedrivas under tiden.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Naturligt lagrad medelfast silt.

### Grundläggningsform

Bef. betongplatta på mark vilken inte förändrats vid ombyggnaden.

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Ytterväggar långsida:* 22 mm profilsponsad panel, 9 mm utv. gipsskiva, 70 mm regler + mineralull, bef. internit, bef. 90 mm isol. + regler, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,30$  W/kv $^{\circ}$ C

*Ytterväggar gavel:* 120 mm fasadtegel, 100 mm mineralull., 120 mm murtegel, puts, tilläggsisolerat med 50 polyuretanelement, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,25$  W/kv $^{\circ}$ C

*Innervägg:* 150 mm betong resp. gips på plåtreklar.

*Vindsbjälklag:* 320 mm resp. 270 mm mineralull. mellan takstolar av trä, plastfolie, glespanel, 2x13 mm gipsskiva.

$U_p=0,16$  W/kv $^{\circ}$ C resp.  $U_p=0,18$  W/kv $^{\circ}$ C

*Yttertak:* Plåt.

Taket lutning är 15°.

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	Korridor, trappor	Bef. naturstengolv	
	WC	Plastmatta	Tarkett Optima
Vägg	Klassrum, korridor, trappor	Bef. målad puts, bef. gipsskivor, nya gipsskivor behandlas med spackel	Breplasta
		Väv	Beckertex Glasfiberväv
		Färg	Scotte Grund+Scotte 20
Tak	WC	Plastmatta	Tarkett Homogen Spray
	Klassrum, korridor, trappor, WC	Akustikplattor	RW Stapelfiberskiva 363-10
		Alt. bef. målade gipsskivor som behandlas med Scotte Lätt 3	Gullfiber Akutex T-skiva

## Möbler

*Möbler:* Trästolar, träbänkar

*Fönsterbänkar:* Natursten, Kalksten Öland G2

## Spackel

Våtutrymmen BREPLASTA W

Övr. utrymmen BREPLASTA 70

Fästmassa till klinker: Höganäs Klinker Fäst FB10

Fogmassa till klinker: Höganäs Fog FB20-FB23 med tillsats av FB8

Silikonfogmassa vid keramiska plattor på vägg.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer och fjärrvärme. Ingen nattsänkning förekommer.

### Typ av ventilationsystem

FTX. Omblandande system i klassrum med tillufts- och frånluftsdon placerade vid tak. I bibliotek finns deplacerande ventilation med lågimpulsdon vid golv. Mellan kl 6.00 och 17.00 går ventilationen på helfart. På nätter och helger är den stängd. Om kvällskurser hålls går ventilationen på halvfart under denna tid.

### Dimensionerade luftflöden

Lektionssal: 3,3 l/s kvm, 6,7 l/s elev

### Luftflöden

Aggregat	dim flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA1	högfart 8/8 låg fart 3,2/3,2	Hela byggnaden

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr
LA1	ABB Fläkt	KDA,7	G85, G85

Roterande värmeväxlare. Endast undervisningslokaler finns i huset och det finns inte risk för återföring av matluft. Separata utsug finns i kemi- och fysiksalarna för att inte riskera återföring av förorenad luft.

## Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Skolan ligger i ett bostadsområde och lite trafik förekommer. Närmaste genomfartsled ligger cirka 700–800 m ifrån skolan.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag sitter på norrgavel, belägen längst ifrån gatan, ca 7 m över marken. Avluftsutsläppet sitter på tak ca 11 m över marken.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Personal upplever ett bra klimat. Några elever anmärker på dålig lukt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-04-04-29

*Mätmetod:* Spärfilm enl. SSI metodbeskr. 1

Bibliotek, 1 tr upp: <100 Bq/kbm

Upphållsrum, bottenplan: <100 Bq/kbm

Radongashaltens årsmedelvärde är <100 Bq/kbm vilket understiger 200 Bq/kbm.

Även gammastrålningen har mätts. Den var i genomsnitt 0,14 µSv/h (<0,5 µSv/h)

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1992	1993	1994
Fjärrvärme verklig	116	112	102
normalårskorrigerad	125	115	104
EI	65	87	60
Summa	190	202	164

## Drift och underhåll

### Drift- och underhållsplan

Finns i fläktrum. Filter byts 2 gånger/år.



## Städvanor

Klassrummen fuktmoppas varje dag. Efter vartannat rum byts moppen mot en ren. Mopparna tvättas före nästa användning. Bänkarna torkas 1 gång/vecka. Salarna städas efter att eleverna har gått hem. Detta upplevs mycket positivt av städerskorna. De kan städa ostörda och när de är färdiga är allting rent. Tidigare städade de under dagtid men eftersom eleverna rörde sig i lokalerna hela tiden förblev salarna aldrig rena. Golven kan torka ordentligt och alla utrymmen är rena på morgonen när skolan börjar. Man upplever också att eleverna blivit mer aktsamma om miljön. När lokalerna är rena på morgonen drar de sig mer för att kasta skräp än om de redan är lite "nerskräpade". Budgeterat antal städtimmar 87,5 tim/vecka.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

I skolans budget har 10 000 kr reserverats. Alla kostnader för reparation av skadegörelse tas från dessa pengar. Vid årets slut tillfaller de pengar, som ej förbrukats, eleverna. De får använda dessa till att inreda sitt uppehållsrum och till skolresor. Detta har lett till att eleverna är mycket aktsamma om miljön och skadegörelsen är minimal.

## Erfarenheter

Nu betjänas hela byggnaden av ett stort luftbehandlingsaggregat. Driftspersonal skulle önska att huset delats upp i zoner med ett antal aggregat. Framför allt under kvällstid och övriga tider då endast en del av byggnaden används skulle det vara lämpligt. Man skulle då kunna ha ett aggregat igång och övriga stängda för att på detta sätt spara energi.

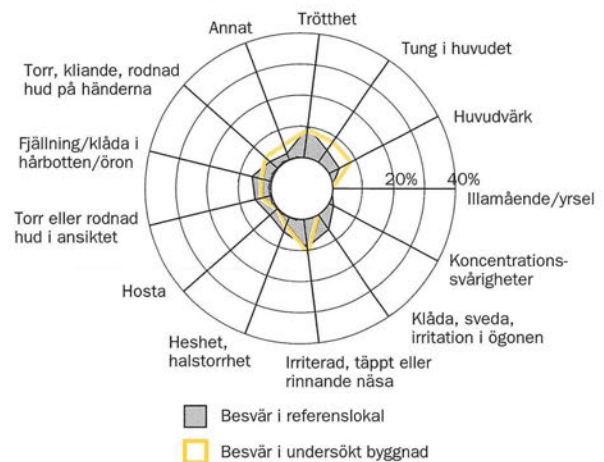
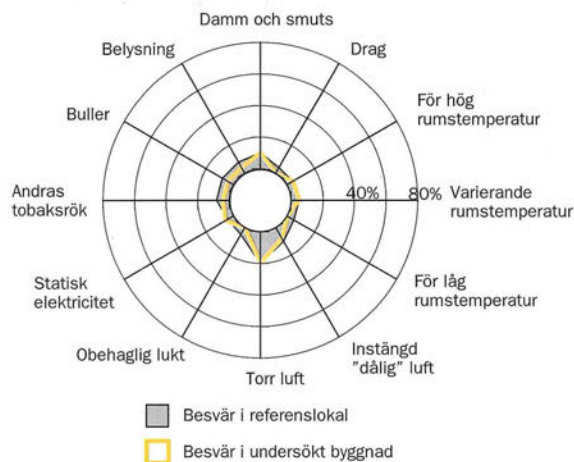
De befintliga gröna tavlorna har ersatts med Whiteboard för att ingen skulle besväras av krittdammet.

På ovanvåningen har nya salar för biologi och kemi inrättats. Extra vikt har lagts vid ventilationen i dessa salar. Förutom till- och frånluftsdon vid tak har även flera punktutslug placerats över bordens.

Salarna städas efter att eleverna har gått hem. Detta upplevs mycket positivt av städerskorna. De kan städa ostörda och när de är färdiga är allting rent. Tidigare städade de under dagtid men eftersom eleverna rörde sig i lokalerna hela tiden förblev salarna aldrig rena. Golven kan torka ordentligt och alla utrymmen är rena på morgonen när skolan börjar. Man upplever också att eleverna blivit mer aktsamma om miljön. När lokalerna är rena, redan på morgonen drar de sig mer för att kasta skräp än om de redan är lite "nerskräpade".

I skolans budget har 10 000 kr reserverats. Alla kostnader för reparation av skadegörelse tas från dessa pengar. Vid årets slut tillfaller de pengar som ej förbrukats eleverna. De får använda dessa till att inreda sitt uppehållsrum och till skolresor. Detta har lett till att eleverna är mycket aktsamma om miljön och skadegörelsen är minimal.

## Personal:





# Lilleby Bycentrum

Nybyggnad av låg- och mellanstadieskola

Lillebäckedalsvägen, Box 215, 423 22 Torslanda  
huschef Lena Kihlman 031-56 46 63 • teknik Jan Sporrang 031- 64 14 57



*Lilleby bycentrum färdigställdes 1993 och består av en större byggnad med låg-, mellan- och högstadium och ett annex i vilket daghem och några lågstadieklaser är placerade. I skolbyggnaden, vilken även fungerar som samlingspunkt för de boende i Lilleby, finns fritidsbarn, lokaler för 6-årsverksamhet, gymnastikhall, bibliotek och café. Endast skolan ingår i studien.*



## Mål

### Syfte

Under de senaste åren har många människor, framförallt barnfamiljer, flyttat ut till samhället Lilleby utanför Göteborg. Barngrupperna har blivit allt större och därför fattades beslut om att bygga ett bycentrum med både låg- och mellanstadieskola, daghem och fritidshem.

### Beställarkrav

I Göteborg har man tidigare haft fuktproblem i skolor, vilket framförallt orsakats av grundkonstruktionen och man eftersträvade därför en fuktsäker lösning.

En inluftsventilerad torpargrund skulle byggas. Tanken är att varm frånluft från skolsalarna skickas ner i den helt täta grunden, vilken har markisolering.

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Jan Sporrang, Stadsdelsnämnd Hisingen, Göteborg, 031-64 14 57
Projektörer: Arkitekt	Reine Unger, dåvarande företag SHL Arkitekter AB, Askim
Byggkonstruktör	Lennart Forsman, SCC Ludvigsons, Göteborg
VVS-konstruktör	Piet Gons, Wikströms ingenjörbyrå, Göteborg
Form av entreprenad	Generalentreprenad
Entreprenör	Kullenbergs (nuvarande PEAB), arbetschef Christer Sjöstrand, platschef Jarl Smith, Gbg
Byggtid	juni 1992–aug 1993

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Lokalförvaltningsförvaltningen
Hysesgäst	Stadsdelsförvaltningen Torslanda
Verksamhet i byggnaden	L-, M-, H-stadium, daghem, 6-årsverksamhet, fritidshem. Endast skolan ingår i studien.
Antal barn	Totalt 530 i åldrarna 1–14. I den studerade byggnaden går ca 390 barn.
Antal i personalgruppen	65 st
Bruttoarea	5 000 kvm
Bruksarea	BRA 4 492 kvm (9,9 kvm/brukare exkl annex)
Klassrum	3,2 kvm/brukare. Varje klassrum har ett förrum som utnyttjas ibland.
Antal våningar	De två flyglarna har ett plan och mittdelen av huset inrymmer en suterrängvåning i vilken slöjdsalar och rytmikrum är belägna.
Rumshöjd	2,7 m
Produktionskostnad	1993 52 mnkr (11 576 kr/kvm BRA)
Hyreskostnad	1993 8 813 758 kr (1 962 kr/kvm BRA)
	1994 7 656 120 kr (1 704 kr/kvm BRA)
	1995 7 528 460 kr (1 676 kr/kvm BRA)
Beskrivning av bostadsområde	exkl annex kall exkl driftkostnader såsom värme, vatten, el Mestadels nybyggda småhus. Området har lantlig karaktär.

Golvet blir varmt och torrt och fuktigheten i grunden ska kunna hållas under kontroll.

För att skydda ytterväggen mot fukt valdes långa takutsprång.

Arkitekten ville ha miljövänliga material med så lite emissioner som möjligt; tunga naturmaterial, såsom klinker och sten.

### Arkitektonisk utformning

Korridorerna har högre rumshöjd än omgivande rum och fönster placerade i taket, vilket bildar en ljusgård. Fönstren kan öppnas. Större rymd upplevs och bättre luft erhålls.

### Deltagare i projektgrupp

Tekniker hade mycket samarbete med de som skulle arbeta i huset. I en referensgrupp ingick ett 15-tal berörda däribland rektor, lärare och övriga personal-kategorier. Dessa deltog i diskussionerna om bl a plan-frågor, materialval och färgsättning före uppförandet.

### Byggprocessen

Grundmur gjöts och prefabricerade bjälklagsplattor lades på. Ytterväggar och tak är uppfördes på plats. I grunden drogs avlopp och ventilationskanaler.

## Tomt och mark

Jordtyp

Berg

### Grundläggningsform

Isolerad kryppgrund typ varmgrund. Grunden ventileras genom att en del av frånluften från klassrum och gymnastik blåses via separata kanalfläktar in i grunden. Luften evakueras från grunden via frånluftsfläktarna i resp. luftbehandlingsaggregat. Grunden ventileras för att föra bort eventuell fukt och för att säkerställa en golvtemperatur på ca 19,5°C i klassrummen. För att säkerställa denna temperatur krävs en temperatur på ca 14°C i själva grunden. Luftflödena i grunden är dimensionerade till 0,5 l/s kvm.

*Golvbjälklag:* 270 mm prefab hålbjälklag av betong, 40 mm överbetong, golvsikt.

$U_p=0,30$  W/kv $m^{\circ}C$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* 100 mm Betongfasad-sten resp. stående träpanel, 50 mm luftspalt, 50 mm Rockwool 1365-00, 145 mm Rockwool 1331-00 + träreglar, 0,2 mm PE-folie, 13 mm gipsskiva.

$U_p=0,23$  W/kv $m^{\circ}C$

*Innervägg:* Tegel resp. gips på plåtreklar.

*Vindsbjälklag:* 400 mm lösull och trätakstolar, plastfolie, MU-skiva + glespanel 45x95 mm c 400, 13 mm perforerade gipsplattor med akustikfilt.

$U_p=0,13$  W/kv $m^{\circ}C$

*Yttertak:* Falsad, plastbelagd stålplåt.

Takets lutning är 11°.

### Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	Grupprum	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	Kapprum, toalett	Klinker	Höganäs
Väggar	Klassrum, kapprum	I några lokaler finns massiv bokparkett från Junckers.	
		Målad gips, väv	Vattenbaserad färg
	Grupprum	Betongmurblock, gips	
	Toalett	Målad gips, väv, kakel	
Tak	Alla utrymmen	Perforerade gipsplattor	Gyproc Gypton Typ 1 med ljudfilt
		Akustikplattor	Ecophon Hygien Sealed, Trällsplattor T-Akustik

Latexfärg som täckfärg inomhus föreskrevs till Scotte, Bindoplast el likv.



Möbler  
Trämöbler.

Spackel, lim

Inga speciella krav på spackel eller lim.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer, vilket värms med en gaspanna. Tappvarmvatten och tilluft värms upp av en gaspanna, som drivs av naturgas.

### Typ av ventilationsystem

FTX-system. Omblandande ventilation. Inblåsning i klassrum sker via takdiffusorer. Frånluftsdon placerade i tak.

Ventilationen går kl 6.00–17.00 och är ej i drift på nätter och helger. Om lokalerna används under övrig tid kan timer ställas så att ventilationen går i två timmars intervall. Sommartid vid rumstemperatur över 21°C körs aggregaten nattetid med ”by pass” på värmeväxlaren för att kyla lokalerna till ca 18°C. Inblåsningstemperatur 18°C ner till utetemperatur 0°C. Vid utetemperatur mellan 0°C och -16°C ökar inblåsningstemperaturen från 18°C till 21°C.

### Dimensionerade luftflöden

Klassrum 4,1 l/s kvm, 8 l/s elev

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA1	3,06/3,06	V-a flygeln, klassrum
LA2	1,95/1,95	Slöjdsalar & bibliotek
LA3	3,06/3,06	Östra flygeln, klassrum
LA4	1,05/1,05	Administration
LA5	0,63/0,7	Kök
FF5A	-/0,556	Kök
LA6	1,52/1,52	Café och gymnastik

*Totalluftflöde:* 11,9 kvm/s

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	filter t/fr
LA1, LA3	Industriventilation	KHB,1750	F85, F65
LA2	Industriventilation	FLB,300	F85, F65
LA4, LA5	Industriventilation	FLB,150	F85, F65
LA6	Industriventilation	FLB,190	F85, F65
FF5A	Gebharts	RDA31-4550-4D	-

Batterivärmväxlare finns i alla aggregat.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Ca 300 m från trafikerad väg. Inga industrier i närheten.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintagen sitter på högt uppe på vägg in mot gården och avluftsutsläppen sitter ovan yttertak ca 3 m över uteluftsintag.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Både daghem, fritidshem och skola har besvarat enkäten. Klimatet i skolan upplevs mycket bra och skolbyggnaden ingår därför i studien.

### Radonmätning

*Mätperiod:* 95-02-13–95-03-13

*Mätmetod:* Spårfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Klassrum 5–6: 54 Bq/kvm

Klassrum 1–3: 48 Bq/kvm

Uppmätt medelvärde är 51 ±18 Bq/kvm och årsmedelvärdet av radongashalten bedöms understiga 200 Bq/kvm.

## Energiåtgång

### Energianvändning

(kWh/kbm BRA)	1994
Värmeenergi, gas verklig	129
normlårskorrigerad	146
EI	78
Summa	224

Två separata fläktar cirkulerar luft i grunden.

## Drift och underhåll

### Instruktioner, drift- och underhållsplan

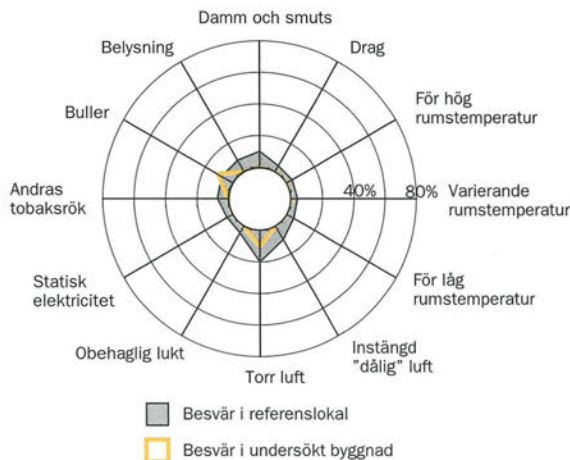
Driftsinstruktioner och underhållsplaner finns i fläktrum.

### Städvanor

Klassrummen städas innan verksamheten börjar och våtstädas när de är tomma under dagen.

Klassrummen torkas med en torr mopp, som kastas efter användning varje dag. De våttorkas 1 gång/vecka med en svabb. Dammtorkning sker 1 gång/vecka. Korridorerna våttorkas minst 1 gång/vecka. Storstädning sker 2 ggr/år.

Antal budgeterade timmar per vecka är 40 h.



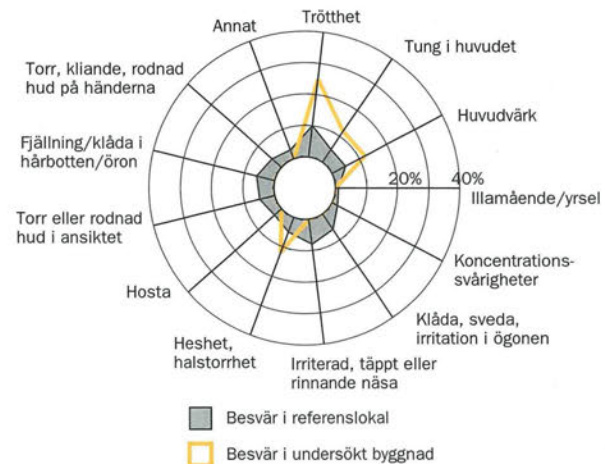
## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Lärare har inte behov av att öppna fönster lika ofta som i de lokaler man tidigare vistades i. Om man på vintern måste öppna fönstren för att få in tillräcklig mängd ny luft uppstår lätt drag. Det upplevs därför positivt att erforderlig mängd luft kommer in med hjälp av luftbehandlingssystemet.

Byggnaden är uppförd med en inluftsventilerad torpargrund.

Grunden ventileras genom att en del av frånluften från klassrum och gymnastik blåses via separata kanafläktar in i grunden. Luften evakueras från grunden via frånluftsfläktarna i resp. luftbehandlingsaggregat. Grunden ventileras för att föra bort eventuell fukt och för att säkerställa en golvtemperatur på ca 19,5°C i klassrummen.



# Navets skola

Nybyggnad av låg-, mellan- och högstadieskola och förskola

Box 317 40, 701 35 Örebro

rektor Roger Westman, 019-21 47 01 • teknik Tord Lidström 019- 21 17 90



*Skolan, som färdigställdes 1992, är en träffpunkt för stadsdelens invånare samtidigt som den är planerad för att vara en stimulerande studiemiljö för barn i grundskolans alla åldrar. Anläggningen består av sex byggnader och varje åldersklass har sitt eget hus. I ett av husen finns restaurang, bibliotek och idrottshall.*





## Mål

### Syfte

Till Svensk Bostadsmässa 1992 uppfördes en hel stadsdel i Örebro. Stadsdelen skulle innehålla alla serviceinrättningar som behövs. Förutom bland annat flera affärer och post har därför även en grundskola som samtidigt fungerar som stadsdelshus byggts. Man har eftersträvat integrering av flera generationer.

### Beställarkrav

En arkitekttävling utlystes för utformandet av stadsdelens skola. Den vinnande arkitekten och arkitekten som kom på andra plats samarbetade vid planeringen. Följande citat är hämtat från en informationsbroschyr om projektet:

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Projektledare teknik Tord Lidström, Teknisk Service Fastighet, Örebro, verksamhet Roger Westman.
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Ingemar Mattsson, Arkitektlaget, arbetar nu på Candela Ark.kontor, Göteborg, 031-13 50 30
<b>Byggkonstruktör</b>	Christer Malmström arkitektkontor, Göteborg, Tomas Lundin, Samcon, Örebro, 019-15 03 35 Olof Pettersson, Arkitektlaget, Göteborg
<b>VVS-konstruktör</b>	Theorells ingenjörbyrå, Örebro, 019-26 15 20
<b>Form av entreprenad</b>	Styrd totalentreprenad, systemhandlingar
<b>Entreprenör</b>	NCC-Bygg AB, Lars Skog, Örebro.
<b>Byggtid</b>	februari 1991-juli 1992

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	TS Fastigheter på uppdrag av Örebro Stads Stadsbyggnadskontor
<b>Hyresgäst</b>	Kommundelsnämnd, Almby-Norrbyås
<b>Beskrivning av byggnader</b>	En samling huskroppar runt ett torg. Varje hus har egna entréer och egen karaktär.
<b>Verksamhet i byggnaden</b>	LMH-skola, stadsdelshus med restaurant & café, hantverkshus, omsorg, fritid & kultur, hälsovård m m. På kvällen används skolbiblioteket som stadsdelsbibliotek och gymnastiksalen som idrottshall.
<b>Antal barn</b>	Totalt 401
<b>Antal i personalgruppen</b>	56 st varav ca 50 st är heltidsanställda.
<b>Bruksarea</b>	6 985 kvm BRA varav primär yta 6 505 kvm, sek. yta 480 kvm, totalt 15,3 kvm BRA/ bruk
<b>Klassrum</b>	3,2 kvm BRA / brukare
<b>Antal våningar</b>	1-3
<b>Rumshöjd</b>	3,1-4,5 m
<b>Produktionskostnad</b>	1991 65 mnkr (9 306 kr/kvm BRA inkl torg)
<b>Hyreskostnad</b>	1993 11 126 tkr (1 593 kr /kvm BRA)
	1994 11 546 tkr (1 653 kr /kvm BRA)
	1995 11 633 tkr (1 665 kr /kvm BRA)
	varmhyra, exkl el, sopor, vatten
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	Mestadels nybyggda flerbostadshus. Nästan alla husen är uppförda 1991-92.

### *"Sunda hus*

En grundläggande målsättning för ett hus är att det ska vara välbyggt och hålla i många år. Materialen ska åldras på ett vackert sätt och regnvatten ska rinna av taken. Här finns inga pengar att spara. Byggnadsmaterialen ska vara tunga och slitstarka.

Skolhus slits hårt och inrymmer verksamheter som är föränderliga till sin karaktär. Läroplanen förnyas efter hand och byggnaderna måste därför kunna anpassas till nya funktionskrav. Samtidigt som byggnaderna måste vara flexibla till sin uppbyggnad måste de ha en form, som tilltalar oss människor idag och imorgon. Anonymitet och storskalighet är ej önskvärd. Slitstarka och vackra material ska finnas i de byggnadsdelar som har lång varighet: Tegel, puts, keramiska plattor, betong, trä och plåt har använts. Dessa material kan kompletteras med verksamhetsanknutna material som är vackra — men lätta att bygga om."

Från början ville man bygga med torpargrund men av ekonomiska skäl valdes platta på mark. Skolan beskrevs i tidningen Arkitektur Nr 1 1993, ur vilken följande citat är hämtat: "Byggnaderna har lyfts upp en dryg halvmetr ovan omgivande mark. Härmed mildras den direkta insynen, vilket är ett problem i tätare stadsmiljö och en torr golvkonstruktion erhålls."

Takhöjden i klassrummen är relativt hög. För att kunna utnyttja så mycket volym som möjligt följer innertaket yttertaket i vissa klassrum. Takhöjden är upptill 4,5 m i dessa.

Tidningen Arkitektur fortsätter:

"Skolhusen har vardera två egna entréer och varje hemrum har ett eget kapprum med toalett. Skolsal och grupprum har sammanförts till ett enda stort rum för att undervisningen i flera mindre grupper därmed ska underlättas. För att stimulera den "fria möbleringen" har man valt att variera fönsterstorlekarna i rummet och eftersträvat oregelbunden planform. Intill hemrummet finns en gemensam resursyta bestående av ateljé eller matrum. I de yngre barnens byggnader har fritidsverksamheten beretts plats genom att främst kommunikationsyta lagts som rumsyta och därmed kunnat användas som allrum. Byggnadens exteriörer, mot torget och övriga utsidor, domineras av tegel från Mälardalen i två snarlika blandningar. Kvarterets insidor har delvis putsats med infärgad tre-

skiktputs på tegel. Inslaget av våtglaserade klinkerplattor har varierats och tillhör respektive byggnad. Markens behandling ansluter genom en kombination av grå granit och betongsten. Materialen har även använts för att framhäva det enskilda rummets funktion i helheten. Färgsättningen är genomgående i alla hus, dock dominerar en kulör i varje byggnad."

### *Ekonomi*

I Ladugårdsängens skola har fritidsfunktioner inrymts inom ramen för ett lokalprogram som är " normalt" för en motsvarande skola. Genom att i huvudsak förlägga kommunikationerna mellan skolenheterna utomhus har man dessutom kunnat uppnå en ytekonomisk skola. Långa korridorer har undvikits och klassrummen har kunnat göras större.

### Deltagare i projektgrupp

I april 1989 bildades en referensgrupp på ca 30 personer. I denna ingick alla yrkeskategorier som skulle arbeta i byggnaderna och tillsammans skrev man ett program för skolan. Denna grupp "Leva och verka i Ladugårdsängen" hade som uppgift att både planera för service i den nya stadsdelen och fungera som referensgrupp vid projekteringen. Teknikerna hade ett fint samarbete med dessa och brukarna kunde vara med under hela projekteringstiden.

En kravspecifikation har upprättats för inredningen i alla lokaler. Denna tillkom efter samarbete mellan nämnda projektgrupp och en referensgrupp "Liten blir stor" där brukarna ingick. I kravspecifikationen anges all inredning t ex typ och antal av möbler.

Brukarna har därigenom fått tycka till om inredningen vid projekteringen.

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Lera

## Grundläggningsform

Platta på mark. P g a leran har man pålat. Från början eftersträvades torpargrund. En platta på mark valdes emellertid av kostnadsskäl. Sockelbalken är extra hög och är utformad som ett sandwichelement. Balk: 100 mm betong, 100 mm cellplast, 200 mm betong.



Balkarna är 80 cm höga.

Fiberduk, 150 mm tvättad makadam, 50 mm isole-ring, 200 mm betong.

$$U_p = 0,20 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

Vid samtal med konstruktören, påpekade han att kontrollanten var mycket noga med att makadamen var tvättad. Detta upplever konstruktören inte vara vanligt förekommande. Ofta används otvättad vilket försämrar de kapillärbrytande egenskaperna.

Under bokparkett i entréväning ligger Platon-mattor.

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* 20 mm puts, 120 mm tegel, 26 mm luftspalt, 9 mm GNU, 45x70 mm träreglar + 70 mm isol., 45x120 mm träreglar + 120 mm isol., diffspärr, 2x13 mm gips

$$U_p = 0,25 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

*Innervägg:* Hus A Betong, Hus B, C, D, E, F Tegel, stål- och trästomme.

*Mellanbjälklag:* Betong.

*Yttertak:* Betongtakpannor alt. plåttäckning, strö- och bärsläkt, luftspalt, 50 mm isol., 150 mm isol.matta, 150 mm isol. matta, 22 mm glespanel c 300, 13 mm gips.

$$U_p = 0,15 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

Takens lutning är 22° resp. 15°.

### Möbler

Både trä och plastmöbler. Företrädesvis bokträ.

Spackel, lim

Ej dokumenterat.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer. Fjärrvärme.

### Typ av ventilationsystem

FTX system med deplacerande tilluftsdon i klassrum och frånluftsdon placerade vid tak.

Anläggningen är i drift vardagar kl 6.00–17.30.

### Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum	Linoleum	Forbo Forshaga Marmoleum
	Entré	Linoleum	Forbo Forshaga Linoflex
	WC	Plastmassa	Acrydur Industri
	Trappa, vindfång	Klinker	Partek Höganäs
	Ateljé	Bokparkett	Sylvaket, grundoljad på fabrik, färdigoljad på plats
	Matsal	Natursten	Marmor typ Ekebergsmarmor
Vägg	Klassrum, ateljé	Betong, gipsskivor, omålad tegel slätputs målat med latexfärg	
	WC, matsal	Betong, gipsskivor, slätputs Klinker	Partek Höganäs
	Trappa, vindfång	Betong, omålad tegel	
Tak	Samtliga utrymmen	Betongelement, Akustiktak	

Gipsskivor är Gyproc GN.



Gymnastikhall ventileras till kl 23.00 och möjlighet finns att ventileras andra lokaler övriga tider.

### Dimensionerade luftflöden

Klassrum: 2,4 l/s kvm, 7,5 l/s elev

#### Luftflöden

Aggregat	nom. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
TA1	4,33/-	Kök, matsal Hus A
FA1	-/1,84	Kök, matsal Hus A
FF1	-/2,52	Kök, Hus A
TA2	1,43/-	Musik, bibl. Hus A
FA2	-/1,46	Musik, bibl. Hus A
TA3/FA3	2,68/2,68	Gymn.sal, Hus A
Totalluftflöde: 8,50 kvm/s		
TA4/FA4	2,57/2,57	Hus B
TA5/FA5	1,45/1,45	Hus C
TA6/FA6	2,01/ 2,01	Hus D
TA7/FA7	1,64/1,64	Hus E
TA8/FA8	1,8/1,8	Hus F

#### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	typ	Filter t/fr
TA1	Stratos	ABX,6	F65, -
FA1	Stratos	ABX,4	-, F45
FF1	Stratos	NBA,50	-
TA2, FA2, TA5/FA5, TA7/FA7, TA8/FA8	Stratos	ABX,3	F65, F45
TA3/FA3, TA4/FA4, TA6/FA6	Stratos	ABX,4	F65, F45

Batterivärmeväxlare.

#### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Skolan är belägen i utkanten av stadsdelen vid en återvändsgata. Någon trafik förutom till skolan och närliggande bostäder förekommer inte. Närmaste genomfartsled är belägen någon km från skolan.

#### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintagen sitter på vägg riktad in mot gården alternativt på tak ca 2 m under avluftsutsläpp. Avluftsutsläpp är placerade på tak.

### Utvärdering

#### Örebroenkäten

Vid enkättilfället hade inte alla klasser flyttat in. Utrymmena var därför generöst tilltagna för de som vistades där.

Lärare och högstadieelever har besvarat enkäten. Elever upplever en bra miljö ur klimatsynpunkt. Personal upplever damm och smuts som besvärande.

#### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-31-05-02

*Mätmetod:* Spärfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Klassrum, högstadiet: 28 ±4 Bq/kvm

Årsmedelvärde av radongashalten bedöms understiga gränsvärdet 200 Bq/ kvm.

### Energigång

#### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1994
Fjärrvärme verklig	147
normalårskorrigerad	153
EI	87 (76 exkl kök)
Summa	240

### Drift och underhåll

#### Drift- och underhållsplan

Ventilationssystemet i skolbyggnaderna underhålls av ett servicebolag, vilka är de enda som har tillträde till dessa fläktrum. I Administrationsbyggnaden finns pärmor med underhållsplaner i fläktrummet.

#### Städvanor

Klassrummen torkas med torr mopp varannan dag och fukt torkas vid behov. I ett klassrum där en allergiker vistas torkas golvet med torrt och vått varje dag. Kor-

ridorerna, entréerna och toaletterna fuktorkas varje dag. På lågstadiet fuktorkas golven efter varje torr-mopning. Torr-moppen kastas efter användning. Vid fuktorkning av golvet används en s k SWEP mopp. Det går åt 2-3 st/klassrum vilka tvättas mellan varje användning. Städningen är budgeterad till 90 h för hela skolan inkl lekskola, fritidshem och gymnastiksal per vecka.

## Övrigt

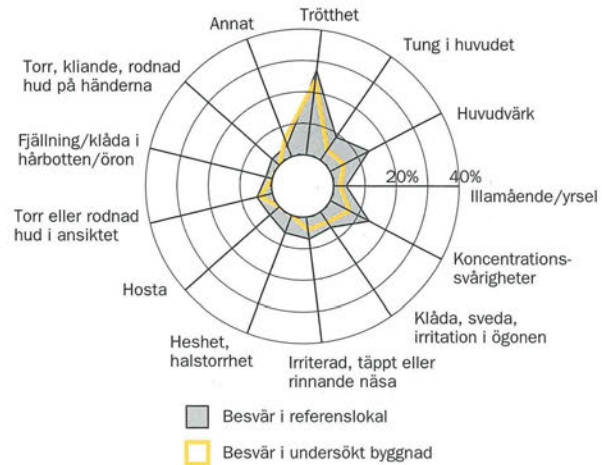
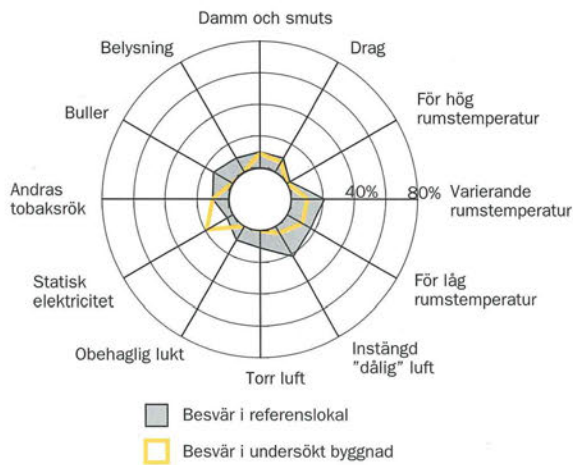
### Kommentarer från brukare

Lokalerna upplevs rymliga. Detta beror på att takhöjden är relativt hög. I H-delen ligger kapprummet i anslutning till klassrummet utan vägg emellan.

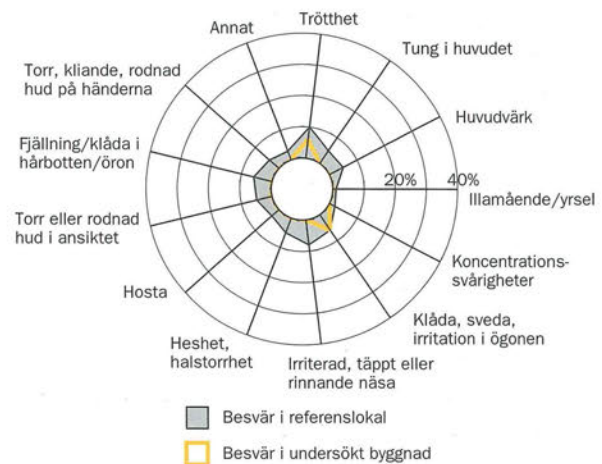
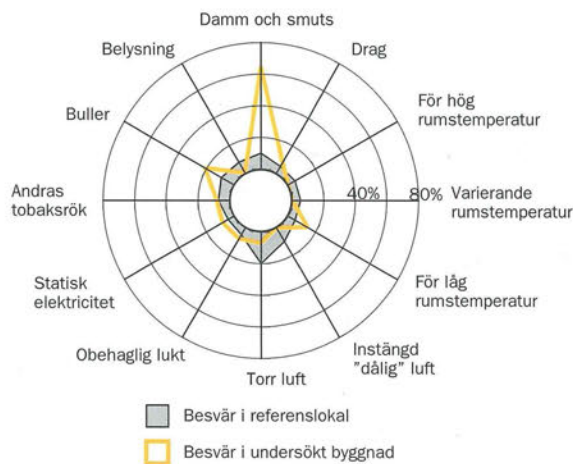
Från början ville man bygga med torpargrund men av ekonomiska skäl valdes platta på mark. För att få en torr golvkonstruktion har därför byggnaderna lyfts upp en dryg halvmeter ovan omgivande mark.

Genom att i huvudsak förlägga kommunikationerna mellan skolenheterna utomhus har man dessutom kunnat uppnå en ytekonomisk skola. Långa korridorer har undvikits och klassrummen har kunnat göras större.

### Elever:



### Personal:





# Norrbyskolan

Ombyggnad av lågstadieskola och daghem

Norrby Tvärgata 25–27, 502 64 Borås

Rektor Eivor Lundgren 033-16 79 34 • teknik Tomas Arvidsson 033-16 75 69



*Norrbyskolan byggdes 1905 och byggdes om 1988.*

*Den inrymmer fritidshem och daghem i bottenplanet och lågstadieskola i övriga plan.*





## Mål

### Syfte

Ett stort renoveringsbehov fanns vid ombyggnadstillfället. Målsättningen var att bevara så mycket som möjligt av den gamla kulturbyggnaden.

Elevantalet på en annan skola hade minskat och mellanstadiet på Norrby flyttades dit. Ett gammalt daghem i området dömdes ut och barnomsorgen fick istället inrymmas i skolbyggnaden. Dessutom skulle Norrbyskolan anpassas så att kommunens flesta förberedelseklasser kunde gå där.

### Beställarkrav

En lista med specifikationer ställdes upp i samråd med arkitekten som hade sysslat med varsamma renoveringar av äldre byggnader:

Full rumsvolym ska bibehållas i både klassrum och korridorer.

De installationer som ska göras får inte vara synliga.

Exteriören får inte förändras.

Ytterväggarna av tegel måste få andas. En invän-

## Organisation av byggprocessen

### Kontaktperson i kommunen

Projektledare Tomas Arvidsson, Husbyggnadskontoret, Borås, 033-16 75 69

### Projektörer: Arkitekt

Marie Gamsland, Porten Ritare, Borås, Sture Hedelin, FFNS, Borås

### Byggkonstruktör

Roland Lydén, Stiba, Borås, 033-13 73 75

### VVS-konstruktör

Göran Axelsson, MP VVS-konsulter, Borås

### Form av entreprenad

Samordnad generalentreprenad

### Entreprenör

JCC (nuvarande NCC) Erland Lundgren, Borås

### Byggtid

1 år. Ombyggnad påbörjades hösten 1987. Alla eleverna förflyttades till en annan skola och kunde flytta in hösten 1988. All renovering kunde ske skyddat för väder och vind förutom en liten tillbyggnad på baksidan.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

### Förvaltare

Lokalförskningskontoret, Borås kommun

### Hyresgäst

Kommundelsnämnd Norrby

### Verksamhet i byggnaden

Lågstadieskola, fritidshem/deltidsförskola, daghem och förberedelseklasser. Ett antal lärosalar har byggts om till bibliotek, grupprum, rum för specialundervisning o d.

### Antal barn

Totalt 136 barn.

### Antal i personalgruppen

39 heltidsanställda och 15 deltidsanställda.

### Bruttoarea

3 765 kvm

### Bruksarea

3 266 kvm (18,1 kvm /brukare)

### Klassrum

2,5 kvm /brukare. Antalet klasser utökas för närvarande. Några skolsalar står tomma.

### Antal våningar

Fyra

### Rumshöjd

3,5 resp 3,7 m. I daghemsdelen har lekloft kunnat inredas tack vare takhöjden.

### Produktionskostnad

1988 20 mnkr (6 124 kr/kvm BRA)

### Driftkostnad

1994 1,75 mnkr (537 kr/kvm BRA varm inkl allt)

### Beskrivning av bostadsområde

De flesta barnen bor i höghus från 60- och 70-talet i ett område med relativt lite trafik.

dig tilläggsisolering innebär att isoleringen "förhindrar" den största delen av värmen att nå teglet, som då blir kallare. För att inte få några problem med fukt och kondens ska därför tilläggsisolering inte ske.

Fönstren ska inte bytas ut eftersom nya fönster har sämre kvalitet.

### Deltagare i projektgrupp

Arkitekten var noga med att representanter för personalen skulle vara med i projekteringsgruppen. Rektor, skolansvarig, föreståndare för daghem och chef för barnomsorgen deltog och hade i sin tur var sin referensgrupp. Alla, både personal och elever blev på detta sätt engagerade i ombyggnaden.

## Tomt och mark

### Jordtyp

Naturligt lagrad rullstensås.

## Grundläggningsform

Skolan ligger på en kulle. Grunden från 1905 står kvar och består av 1,5 m tjocka granitmurar med puts på insidan i källaren.

$$U_p=0,40 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

På marken ligger 100 mm betong utan isolering.

$$U_p=0,47 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$$

## Konstruktion och material

### Arkitektonisk utformning

Takhöjderna och planlösningen har till stor del bevarats. Fönstren är många och höga. I några klassrum på det översta planet minskar takhöjden och även fönsterpartiernas storlek. Detta gör att de olika lektionssalarna skiljer sig åt och varje har sin speciella charm. I anslutning till varje klassrum har ett mindre gruppum inretts. Här kan eleverna sitta vid grupparbeten. Detta rum fungerar även som kapprum.

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Lärosalar	Linoleum	Forbo Forshaga Marmoleum
	WC	Linoleum	Forbo Forshaga Marmoleum
	Korridorer	Plastmatta	Tarkett Eminent
		Plastplattor	Marley Flex
	Trappor	Keramiska fogplattor	Partek Höganäs
Daghem	Befintligt stenmaterial		
Vägg	Lärosalar, daghem	Plastmatta	Tarkett Optima
	Lärosalar, daghem	Plastfärg och glasfiberväv på alla nya gipsväggar. Plastfärg på puts.	
	WC	Väggplastmatta, målningsbehandlade gipsskivor, kakel framför vask.	
Tak	Korridorer, lärarrum	Plastfärg på puts	
	Lärosalar	Akustikplattor	Ecophon Akutex T
	WC	Gips, akustikplattor	Ecophon Akutex Hygien
	Korridorer	Akustikplattor	Ecophon Akutex Korridor T

Färgfabrikat Haglunds. Vissa ytterväggar i söder och västerläge hade fuktskador invändigt beroende på användande av felaktiga färger. En ånggenomsläpplig silikatfärg målades där. För att hålla ihop sprickor i bl a fönstersmyggar användes en mikrolitväv.



Genom att bli sätta upp mellanväggar av glas och inrätta grupperum och bibliotek har flera långa korridorer avdelats. Fönstren är vackert utformade med bågform.

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:* 370 mm 1 1/2 stens massiva tegelväggar.

$U_p=1,3$  W/kv $m^{\circ}C$

*Innervägg:* Bef.: 1 1/2 stens massiva tegelväggar + puts.

*Nya:* Stålreglar med 1 alt. 2 lager gips på varje sida.

*Bjälklag:* Träkonstruktion på stålbalkar. 200 mm stålbalk, 150 mm träbalkar fyllda med så kallat böss.

När alla väggar putsades 1905 lät man putsspillet hamna i bjälklaget och utgöra stegljudsdämpning. På så sätt gick inget material till spillo.

*Vindbjälklag:* 200 mm stenullsisolering mellan 145 mm träbjälkar, bef. sågspån, 1 tums spontad träpanel, puts

$U_p=0,21$  W/kv $m^{\circ}C$

*Yttertak:* Bandtäckt plåttak på ett underlag av råspont och papp.

Takets lutning är 27°.

### Möbler

Bänkar av trä.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer som värms med hjälp av fjärrvärme.

### Typ av ventilationsystem

FTX med deplacerande ventilation i klassrum och omblandande i daghem och fritidslokaler. Anläggningen är i drift under vardagar kl 5.00–17.30.

När skolan byggdes användes varmlufts-uppvärmning. Luften värmdes i källaren där den passerade en tryckkammare. I klassrummen kom varm luft in vid tak och frånluften evakuerades ut vid golvnivå. Under åren skedde vissa förändringar. Uppvärmningen ersattes med radiatorer, placerade framför fönstren. Ventilationen skedde med självdrag

i klassrummen och mekanisk frånluft på toaletterna. Vid ombyggnaden 1988 krävde Yrkesinspektionen mekanisk ventilation i hela byggnaden vilket förutsatte ny kanalisation. De kraftiga bärande tegelväggarna var svåra att gå igenom med installationer. Kanaldragningarna löstes genom att från vinden gå rakt ner igenom träbjälklagen, som var lättare att forcera. Horisontella dragningar kunde på detta sätt undvikas. Några problem med att dölja dessa uppstod därför aldrig. Planlösningen ändrades och därför var det svårt att utnyttja de befintliga kanalerna i självdrags-systemet. Dessa murades igen.

### Dimensionerande luftflöden

3,1 l/s kv $m$  i lektionssal (6–8 l/s elev)

3,0 l/s kv $m$  i lekrum (daghem)

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från (kv $m^3$ /s)	Betjäna
TA1	2,7/-	Plan 1–4 Del 1
FF1	-/2,5	Plan 1–4 Del 1
TA2	2,5/-	Plan 1–4 Del 2
FF2	-/2,4	Plan 1–4 Del 2
TA3	1,0/-	Kök–Matsal
FF3	-/1,1	Kök–Matsal

*Totalluftflöde:* 6,2 kv $m^3$ /s

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr Värmeväxlare
TA1-FF1	PM-Luft	MAEE	F45, G85 roterande vvx.
TA2-FF2	PM-Luft	MAEE	F45, G85 roterande vvx.
TA3	PM-Luft	BA-2000	batterivvx.
FF3	Bruvik AS, Norge Chicago Swingout		batterivvx.

Ventilation av kök är ej anslutet till de roterande värmeväxlarna för att återföring av ”matluft” inte ska ske.



### Läge i förhållande till trafik och andra föroreningskällor

Skolgården är väl skyddad och ingen trafik förekommer runt skolan. En genomfartsled ligger ca 300 m därifrån.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

På taket. Frånluftsutsläppen sitter ca 2 m högre upp än tilluftsintagen.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Man upplever en bra skolmiljö ur klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-04-11-04-14

*Mätmetod:* Koldosa enl. SSI metodbeskr. nr. 3

Upphållsrum, plan 0	300 Bq/kbm
Textilslöjd, plan 0	<100 (30) Bq/kbm
Matsal, plan 0	<100 (70) Bq/kbm
Förskolan, kök, plan 1	<100 (20) Bq/kbm
Daghem, kök, plan 1	<100 (30) Bq/kbm

I mätprotokollet står att läsa följande kommentar:

I upphållsrummet i källarplanet var halten 300 Bq/kbm. Radonhalten överstiger inte gränsvärdet för sanitär olägenhet, men bedöms som förhöjd.

Åtgärder för att sänka halten bör vidtas om det kan göras genom enkla saneringsmetoder. Mätresultatet bör också beaktas vid renovering av byggnaden, åtgärder på ventilationssystemet eller andra åtgärder som kan påverka radonhalten.

Gränsvärden för radon i bostäder och lokaler från den 1 januari 1994 är:

- Bef. byggnader byggda före 1981: 400 Bq/kbm radonhalt
- Nya byggnader: 200 Bq/kbm radonhalt

Enligt intern lista ligger både Parkgården och Norrbyskolan på mark, där risk för radon förekommer.

### *Mätning av CO<sub>2</sub>-halt:*

Mätning har skett i klassrum 335 som ligger i sydöstlig riktning, 92-02-17-02-21.

Den högsta CO<sub>2</sub>-halten som uppmättes var 600 ppm. 13 personer hade då vistats 1 timme i lokalen. Mätnoggrannheten är ± 50 ppm. Rumstemperaturen var 22°C.

Den högsta personbelastningen under mätperioden var 17 personer och då steg CO<sub>2</sub>-halten till max 550 ppm, vilket inträffade efter 40 minuter.

Mätning av temperatur:

Rumslufttemperaturen var i genomsnitt 21,5°C

92-02-17

20,5°C 92-02-18

22,0°C 92-02-20

21,5°C 92-02-21

Temperaturen i tilluften var 18,5°C under hela mätperioden 920217-920221.

### *Mätning av luftflöde:*

Tilluftflödet till klassrum 335 var 168 l/s 92-02-24.

Maximal personbelastning under den vecka som mätningarna pågick var 18 personer vilket innebär ett luftflöde på 9 l/s person.

Prov med rökampull i tilluftskanal utfördes 92-02-24 för att studera luftströmningen från donet vid över och under tempererad inblåsning.

Övertempererad tilluft: Rumstemperatur 21°C och inblåsningstemperatur 23,5°C.

Luften fick en direkt stigning upp mot taket ca 1 m från donet och nådde ej primärt bänkgrupperna.

Undertempererad tilluft: Rumstemperatur 21-21,5°C och inblåsningstemperatur 19,5°C.

Prov utfördes både med och utan elever i klassrummet. Vid båda mätningarna konstaterades att luftens rörelse från donet var parallell med golvet och strömmade ut mot och in mellan bänkgrupperna.

Utförda installationer gav alltså god ventilations-effektivitet utan dragproblem. Att luftströmmen i fallet undertempererad luft markerat drogs in mot bänkgrupperna kan delvis troligen även förklaras med att radiatorernas konvektionsström påverkade strömningen. Härav dras slutsatsen att lågimpulsdon ska placeras så långt från radiatorer som möjligt, för att utnyttja konvektionskraften på rätt sätt.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1992	1993	1994
Fjärrvärme verklig	162	177	180
normalårskorrigerad	175	185	188
El	51	51	90
Summa	226	236	278

## Drift och underhåll

### Instruktioner

Drift- och underhållspersonal har fått information om skötsel och drift vid tre tillfällen. En teoretisk genomgång och två genomgångar på plats vilket tagit totalt en och en halv arbetsdag.

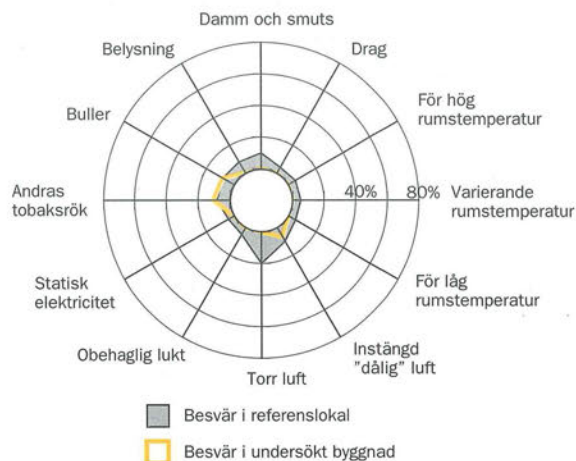
Vaktmästare som har hand om skötseln kommer varje dag.

### Drift- och underhållsplan

I fläktrum finns driftplan uppsatt. På fläktarna sitter en bricka med information om vilken del av byggnaden de försörjer och beteckningen på resp. fläkt.

### Städvanor

Städerska torkar torrt varje dag med en garnmopp. Det går åt 1–3 moppar/dag vilka tvättas innan de användas igen. Klassrummen våttorkas med en svabb 1



gång/vecka i skolsalarna. Trappor våttorkas varje dag. Vid behov våttorkas golven i skolsalarna oftare än 1 gång/vecka. Dammtorkning sker minst 1 gång/vecka, ibland 2 gånger/vecka vid behov. Bänkarna torkas av 1 gång/vecka.

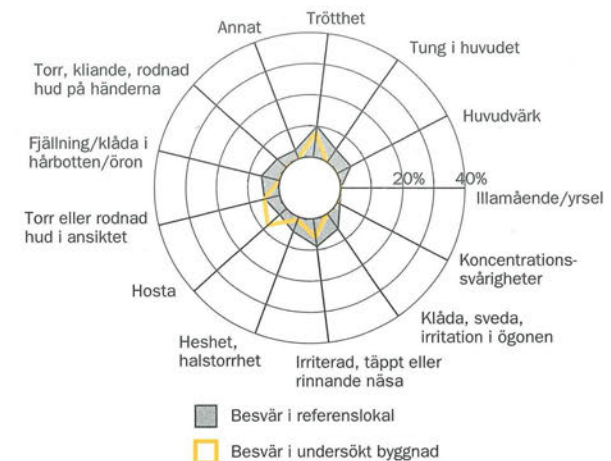
För all verksamhet i byggnaden är städtimmarna budgeterade till 86,25 tim/vecka. Daghem och fritidshem får 28,75 tim av dessa och lågstadiet 57,5 tim.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Rektor upplever att skolan har en ovanligt trivsamt miljö. Skolan är lugn och den bästa hon har varit på. En mycket bra stämning råder bland kollegerna. Lärarkåren är stabil med en låg personalomsättning och har stor erfarenhet av mångkulturella klasser. Personalen uppger att de trivs mycket bra. De anser att byggnaden är vacker eftersom den gamla charmen med högt i tak har bevarats. Detta gör att barnen är rädda om miljön. Vid behov öppnas fönstren i klassrummen. Ett litet fönster som sitter högt upp kan separat öppnas så att drag undviks. Flera lärare berättar att de behöver inte vädra lika mycket som före den nya ventilationen sattes in.

Vid behov öppnas fönstren i klassrummen. Ett litet fönster som sitter högt upp kan separat öppnas så att drag undviks.





# Tygelsjöskolan

Om- och nybyggnad av låg- och mellanstadieskola

Skolvägen 1, 230 42 Tygelsjö

studieledare Pia Lindqvist 040-34 69 10 • teknik Lars Holmström 040-34 73 95



*Tygelsjöskolan består av tre byggnader. En äldre byggnad som uppfördes 1940 och byggdes om 1993 och två nya byggnader vilka uppfördes 1993.*





## Mål

### Syfte

Tygelsjöskolan har fram till 1991 bestått av två byggnader. Den äldre treplansbyggnaden, hus A, uppförd 1938–40, fordrade ombyggnad och renovering på grund av åldersmässiga skäl samt bättre anpassning till nutidens skolverksamhet.

Den andra byggnaden, hus B, var en paviljongbyggnad uppförd på 70-talet. Den bestod av prefabricerade rumsmoduler helt i trä och var grundlagd med ventilerat kryputrymme. Yttertaket var beklätt med

takpapp. Denna undervisningsbarack, i ett plan, var behäftad med miljömässiga problem — det fanns fukt och mögelangrepp i stommen. VIAK gjorde en miljöutredning. Enligt denna hade vatten trängt in i krypgrunden på grund av skadad dräneringsledning och grundmur. Bjälklaget var fuktskadat och mögelangripet, vilket "...kan ha skett genom inläckaget i krypgrunden, men även genom den naturliga förhöjningen av den relativa fuktigheten som sker i krypgrunden under sommarhalvåret." Detta skapade elak lukt i

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Projektledare Lars Holmström, Malmö Stadsfastigheter, Malmö, 040-34 73 95
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Mats Matsson, Matsson Ark kontor, Malmö, 040-725 10
<b>Byggkonstruktör</b>	Bengt Johansson, Johansson & Westerström, Malmö, 040-740 50
<b>VVS-konstruktör</b>	Lars-Holger Nilsson, Holger Nilsson VVS-Byrå, Malmö, 040-760 60
<b>Form av entreprenad</b>	Samordnad generalentreprenad
<b>Entreprenör</b>	NCC, arbetschef Robert Corbee, platschef Erik Heller, Malmö, 040-31 70 00
<b>Byggtid</b>	Aug 1992–mars 1993

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	Lars-Åke Persson, Malmö Skolfastigheter
<b>Hyresgäst</b>	Bunkeflo rektorsområde, Malmö skolor
<b>Verksamhet i byggnaderna</b>	Hus A Skolverksamhet i basenheter samt gymnastiksal och bibliotek. Hus B Skolverksamhet i basenheter och personalutrymmen. Hus C Serveringskök och matsal
<b>Antal barn</b>	168 st
<b>Antal i personalgruppen</b>	11 st varav 8 lärare
<b>Bruttoarea</b>	Totalt BTA 1 907 kvm
<b>Bruksarea</b>	Totalt BRA 1 680 kvm (9,4 kvm/brukare)
<b>Antal våningar</b>	Hus A Tre våningar, Hus B, C En-planshus
<b>Rumshöjd</b>	2,16–4,5 m
<b>Produktionskostnad</b>	1992 totalt 14,66 mnkr (8 726 kr/kvm BRA) Relativt högt pga av att man först projekterades ombyggnad av hus B men senare upptäcktes att detta måste rivas när man tog hål i väggar och golv. Den "onödiga" projekteringen ingår i totalkostnaden.
<b>Hyreskostnad</b>	1994 1 461 kr/kvm BRA varm
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	Äldre villaområde. Området är klassat som miljöskyddsområde.

lokalerna eftersom de var i undertryck i förhållande till krypgrunden. Luft från krypgrunden passerade skadat material och tog lukt från det på väg upp till klassrummen. Läckorna lagades. Krypgrunden avfuktades mekaniskt och sattes i undertryck i förhållande till ovanliggande utrymmen genom att täta krypgrunden och sätta in frånluftsfiler i den. Förhoppningen var att dessa åtgärder skulle återställa byggnaden i gott skick. När man tog hål i väggar och golv upptäckte man emellertid att skadorna var alltför omfattande och att det var bättre att riva och bygga nytt. Undervisningsbaracken skulle också enligt ett skolprogram anpassas till moderna basenheter. På grund av fukt och mögel samt konstruktionsmässiga problem, beslutades till slut under projekteringen att barackbyggnaden skulle ersättas med en ny, permanent byggnad.

Matsal och kök bedömdes ej vara möjligt att behålla i den äldre byggnaden av utrymmesskäl och en ny byggnad, hus C, skulle uppföras för detta ändamål.

### Beställarkrav

Beställaren Malmö Skolfastigheter, Malmö skolor och Bunkeflo rektorsområde framförde beställarkrav i rambeskrivning. Målsättningen var att få låga underhållskostnader och långa intervall mellan framtida åtgärder. De material som användes fick vara något dyrare än andra i investeringskostnad eftersom de blev billigare sett under byggnadens hela livstid.

Befintlig värmecentral i hus A skulle byggas om för att täcka behovet för en nybyggnad. Ny ventilation skulle installeras.

Grundläggning skulle ske med kryputrymme under bjälklagsplattan i de två nya byggnaderna

### Deltagare i projektgrupp

Gruppen bestod av 13 personer. Förutom beställare och tekniska konsulter ingick även rektor i gruppen. I Malmö ingår alltid förutom beställare, projektledare, arkitekt även rektor i styrgruppen vid projektering av skolor. Man anser detta är viktigt eftersom verksamheten ställer funktionskraven och sedan är det upp till arkitekten att göra planlösning och teknikerna att utforma konstruktioner och systemlösningar.

### Ombyggnaden

Golvbjälklaget består av prefabricerade plattor. Övriga delar är uppförda på plats.

#### *Ombyggnad av Hus A*

Byggnaden har en stomme av murtegel och betongvalv med takstol av trä. Yttertaket har beklädnad av plåt. Före ombyggnad ventilerades byggnaden med självdrag. Detta var emellertid ej i funktion då bland annat ett flertal tilluftsventiler var förtäckta. I samband med ombyggnaden monterades nya fönster och dörrar samt ny, mekanisk till- och frånluftsventilation installerades. All inredning och alla installationer revs ut.

Planlösningen ändrades delvis genom att bland annat ta bort alla långa korridorer och inreda gruppum i anslutning till klassrummen. Varje klass har tillgång till ett gruppum, där det finns vatten, och där eleverna vistas i mindre grupper när de till exempel gör grupparbeten. Än så länge är klasserna årskursvisa men denna planlösning gör att det även finns möjlighet att använda lokalerna för 6-årsverksamhet. Utrymmena kan då fungera som fritidshem utanför skoltid.

Skolan ligger i ett miljöskyddat område och vid projekteringen av hus C ställdes kravet att ventilationshuvarna på taket skulle byggas in eller döljas. Detta löste man genom en speciell takutformning.

### Tomt och mark

#### Jordtyp, markförhållande

Jordlagerföljden är ovanifrån sandig-siltig, siltig-sandig morän till ett djup av 1–1,5 m under markytan, därefter lermorän.

#### Grundläggningsform

Hus A Nedförda källarytterväggar och primärvägg på mark.

Geotextil, 150 mm makadam, 60 mm markskiva, 140 mm betong.

$U_p=0,25 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

Hus B, C Tjälsäkert med utbredda plattor eller grundplintar på förekommande jordlager. Alt. med hel kantförstyvad bottenplatta.

Fiberduk, 100 mm makadam under grundplattor,



plintskaft, grundbalkar, mellan plintar, 40 mm sand, plastfolie.

Golvbjälklag: prefab. Ergebjälklag: Ergebalk, 50 mm erge-plattor, 60 + 60 mm min. ull skivor, 80 mm betong.

$U_p=0,19$  W/kv $m^{\circ}C$

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

*Yttervägg:*

Hus A 120 mm tegel, 30 mm luftspalt, 120 mm mineralullsskivor, 150 mm betong.

$U_p=0,28$  W/kv $m^{\circ}C$

Hus B 120 mm tegel, 25 mm luftspalt, 9 mm GU gipsskiva, 95 mm mineralullsskiva + 45x95 mm reglar, plastfolie, 45 mineralullsskiva + 45x 45 mm reglar, 2x13 gips.

$U_p=0,30$  W/kv $m^{\circ}C$

Hus C 120 mm tegel, 30 mm luftspalt, 9 mm GU gipsskiva, 120 mm min. ull skiva + 45x120 mm reglar, plastfolie, 45 mm min. ullsskivor + 45x 45 mm reglar, 2x13 mm gips.

$U_p=0,27$  W/kv $m^{\circ}C$

*Innervägg:*

Hus A Tegel

Hus B, C Stålsreglar, gips

*Mellanbjälklag:* Hus A Betong

*Vindsbjälklag:*

Hus A 260 mm lösull, 120 mm bef. isolering, plastfolie, 28x70 mm glespanel, 2x13 mm gips.

$U_p=0,13$  W/kv $m^{\circ}C$

Hus B, C 350 mm lösull, plastfolie, 28x70 mm glespanel, 2x13 mm gipsskivor.

$U_p=0,15$  W/kv $m^{\circ}C$

Yttertaken har beklädnad av plåt. Takens lutning är 14°.

### Möbler

Textilmöbler, stålmöbler med träsisar.

### Spackel

Arkitekten har föreskrivit att sandspackelmassor på väggar, spackelmassor på golv ska vara kaseinfria spackelmassor ABS 148 Express. Till våta och fuktiga utrymmen ska spackel vara av typ våtstark.

### Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum, bibliotek, korridor	Linoleum	Forshaga Marmoleum 2,5 mm
	WC, omklädn. Dusch	Plastmatta Klinker	Tarkett Marmor Partek Höganäs torrpressad
Vägg	Klassrum, bibliotek, korridor	Bef., kompl. målad puts, gips	
	WC, omklädn. Dusch	Målad puts, gips Kakel Plastmatta	Höganäs Paletten Forshaga Smaragd Aqua 1,5 mm
	Tak	Akustikplattor Bef. kompl. puts	Ecophone Akutex T

Gipsskivor är vävade med Tasso G135 och målade med vattenbaserad plastfärg.

Grundning på gipsskivor vid vävklistring utfördes med alkydfärg. Färg baserad på oljealkyd användes till första strykning i färdigbehandling i våta utrymmen.

I övrigt grundning med Scotte Grund, Scotte Takgrund och i våta utrymmen Scotte Resistent Grund, Scotte Resistent 35

Täckfärg till väggar Scotte 20 och till tak Scotte 7



## Lim

Lim för plastmattor Cascoproff extra 3444

Lim för linoleummattor CascoLin 3449

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer med gaseldad panna (naturgas). Nattsänkning sker, vilket styrs av en dator.

### Typ av ventilationsystem

FTX. Mekanisk till- och frånluftssystem med värmeåtervinning. Deplacerande system. Kl 18 stängs ventilationen av och går igång kl 7 på morgonen. Under helger är ventilationen igång 2 tim varje dag för att lokalerna ska luftas ut. Vid höga utetemperaturer kan nattkyla köras och aggregatet kör då på helfart.

### Dimensionerade luftflöden

Lektionssal:

Hus A 3,1 l/s kvm 7,2 l/s elev

Hus B 2,9 l/s kvm 6,7 l/s elev

Hus C har inga lektionssalar.

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde (kvm/s)	Betjäna
TA1	1,80	Hus A skolsalar,
FA1	1,78	gymnastiksal, bibliotek
TA2	1,04	Hus B skolsalar,
FA2	1,07	personalutrymmen
TA3	0,83	Hus C matsal, kök
FA3	0,83	

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter t/fr
TA1-FA1	Davent	SPAR C 70	F85, F85
TA2-FA2	Davent	SPAR C 70	F85, F85
TA3-FA3	Davent	SPAR C 45	F85, F85

Inbyggd roterande värmeväxlare.

Kökslokaler finns i en separat byggnad och risk för

återföring av matluft till lektionssalarna förekommer inte.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Tygelsjöskolan är belägen i Tygelsjö by ca 12 km från Malmö centrum. Fastigheten är insprängd i ett villaområde omgärdad av mindre gator och mycket ringa trafik. Det finns en genomfartsled som sträcker sig från norr till söder. Skolan är belägen ca 500 m öst-erut från denna väg. Trafiken är ej högfrekvent, därför har vägen ej någon immisionverkan på skolmiljön.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Hus A Luft tas in vid marknivå och på översta våningen genom vägg riktad mot skolgården. Avluften släpps ut på tak ca 3 m över uteluftsintag.

Hus B Luft tas in genom huv placerad mitt på tak. Avluften släpps ut genom två huvar placerade på tak 13 m ifrån intag.

Hus C Luft tas in på ena långsidan, riktad mot en cykelstig, genom galler som utgör en upphöjning på taket. Över denna upphöjning finns två huvar vilka avluften passerar. En del avluft släpps även ut genom upphöjning på tak riktad in mot gården.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Enkäten indikerar på en bra skolmiljö ur klimatsynpunkt.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 95-01-20 -04-10

*Mätmetod:* Spärfilm enl. SSI metodbeskr. nr. 2

Klassrum 8, plan 3: 15 Bq/kvm

Klassrum 6, bottenplan: 57 Bq/kvm

Uppmätt medelvärde är  $36 \pm 10$  Bq/kvm och årsmedelvärdet av radongashalten är  $< 50$  Bq/kvm vilket understiger 200 Bq/kvm.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1994
Värme (gas) normalårskorrigerad	174
EI	38
Summa	212

### Användning av energisnåla apparater

All belysning sker med hjälp av lågenergilysrör.

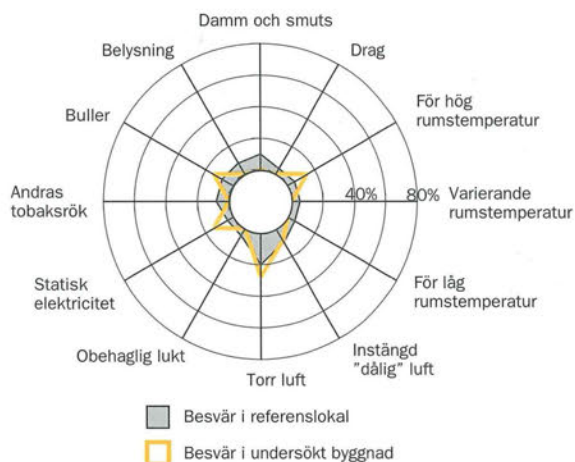
## Drift och underhåll

### Drift- och underhållsplan

Är datoriserad och tillgänglig för fastigheten. Driften är upphandlad av entreprenör. Vaktmästaren har tillsynsansvar och rapporterar till entreprenören om något är fel. Pärmar finns hos vaktmästaren.

### Städvanor

Klassrumsgolven våttorkas 1 gång/vecka med en svabb. De torrrengöras varje dag med en fiberduk som kastas efter vartannat klassrum. Dammtorkning sker varannan vecka. Städning sker under dagtid. Antal budgeterade timmar per vecka var 1993 43–45 tim/vecka och 1994 40 tim/vecka.



## Övrigt

### Kommentarer från brukare

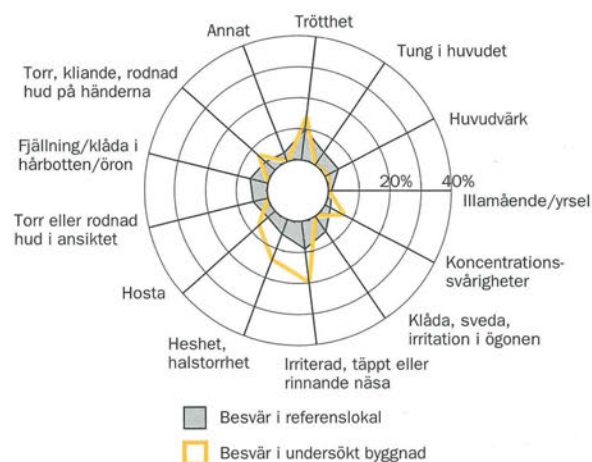
Några lärare upplever att luften är torr ibland i den nya byggnaden, hus B. Före ombyggnaden var ventilationen obefintlig och man upplever trots allt en klar förbättring. I hus B upplever man även att fönstren är allför små.

Skolan ligger i ett miljöskyddat område och vid projekteringen av hus C ställdes kravet att ventilationshuvorna på taket skulle byggas in eller döljas. Detta löste man genom en speciell takutformning.

Luft tas in på ena långsidan, riktad mot en cykelstig, genom galler som utgör en upphöjning på taket. Över denna upphöjning finns två huvar vilka avluften passerar. En del avluft släpps även ut genom upphöjning på tak riktad in mot gården.



Det nybyggda hus C.





# Åbymoskolan

## Ombyggnad av mellanstadium

Sportvägen 2-4, 306 16 Åby

rektor Yvonne Jönsson 011-15 34 10 • teknik Hans Wadskog 011-15 12 50



*Åbymoskolan består av tre byggnader. Den äldsta byggdes 1890 och en omfattande tillbyggnad skedde 1940 då bland annat en stor gymnastiksal och slöjdsalar byggdes. Denna byggnad, som ingår i studien, renoverades 1992.*





## Mål

### Syftet

Skolan skulle erhålla planerat underhåll och bland annat behövdes ny ventilation. Både elever och personal hade återkommande huvudvärk vilket man trodde berodde på bristande ventilation.

### Beställarkrav

Ett bra inomhusklimat skulle eftersträvas och lokalerna skulle fräschas upp. Ventilationen var obefintlig före ombyggnad och därför skulle ett system som gav erforderliga flöden installeras.

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson i kommun	Hans Wadskog, Fastighetskontoret, Norrköping, 011-15 12 50
Projektörer: Arkitekt	Ulf Dahm, Boris Sjö, LS arkitekter AB, Norrköping, 011-10 89 40
Bygg-konstruktör	Jerker Jakobsson, Husbyggnadskonstr. AB, Norrköping, 011-13 85 51
VVS-konstruktör	Sten-Olov Albinsson, Noveko VVS Konsult AB, Norrköping, 011-23 71 50
Form av entreprenad	Delad entreprenad
Entreprenör	Bygg: Saltängens Bygg AB, Tommy Larsson, Norrköping, 011-16 40 30
Luft	NVAB, Norrköping, har gått i konkurs
Byggtid	jan 1992–aug 1992. All ombyggnad skedde i befintlig byggnad, skyddat mot väder och vind.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Norrköpings Stadsentreprenad Fastigheter, Bengt Wååg
Hyresgäst	Åbymoskolan
Verksamhet i byggnaden	Mellanstadium, gymnastikhall, musikskola och skol-sköterskemottagning.
Antal barn	Det finns totalt 10 klassrum, vilket innebär att totalt 250 elever kan gå i byggnaden. Av de tio klassrummen används sju för närvarande. Tre klasser i årskurs 4, två klasser i årskurs 5 och två klasser i årskurs 6 går i huset. Totalt går 181 barn i huset.
Antal i personalgruppen	15 st
Bruttoarea	2 653 kvm
Bruksarea	2 371 kvm (12,1 kvm/brukare)
Klassrum	2,3 kvm/brukare
Antal våningar	Tre våningar och källare under vissa delar.
Rumshöjd	2,8 m
Produktionskostnad	1992 8,7 mnkr (3 669 kr/kvm BRA)
Hyreskostnad	1994 2,2 mnkr (720 kr/kvm BRA inkl matsalsbyggnad varm hyra)
Beskrivning av bostadsområde	Bebyggelsen består av både villor och flerbostadhus, vilka alla är äldre byggnader.

Toaletterna var före ombyggnad belägna på gården och eleverna fick gå ut för att komma till dem. På varje plan skulle därför nya toaletter inrättas.

### Deltagare i projektgrupp

Beställaren, i detta fall husbyggnadskontoret på Norrköpings kommun, diskuterade ombyggnaden med rektor, skolledning och skyddsombud, vilka hade förankrat synpunkter hos personalen. Nyttjarna kunde ge synpunkter redan vid början av planeringen och informerades fortlöpande.

### Ombyggnad

Skolan består av flera byggnader. Huset som mellanstadieeleverna har undervisning i, har genomgått den aktuella ombyggnaden. Även övriga byggnader ska genomgå en renovering efterhand.

Nya stammar till toaletter drogs i huset.

Befintliga nålfiltmattor på väggar byttes ut för att underlätta städning och reducera ansamling av damm.

Under soliga dagar blev det mycket höga inomhus-temperaturer. En film lades på fönsterrutorna för att reducera dessa.

FTX-ventilation installerades. Tilluft tillförs lokalerna med låg-impulsdon. Frånluft bortförs via frånluftsdon placerade i tak.

## Tomt och mark

### Jordtyp, markförhållande

Grus, sand

### Grundläggningsform

Grunden har inte ändrats vid ombyggnaden. En del av byggnaden har källare och övriga delar har krypgrund av en höjd på 400–700 mm med uppstickande

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Lärosalar, Lärarrum, Klinik	Linoleum	2,5 DLW Colorette
	WC	Plastmatta	Tarkett Optima 1,5 mm
	Omklädn. Dusch	Plastmatta	Tarkett Eminent 2,0 mm våtsäker
	Trappor Korridor	Bef. stenmaterial Linoleum Plastmatta	2,5 DLW Colorette Tarkett Eminent 2,0 mm
Vägg	Entré	Klinker	
	Lärosalar, lärarrum, klinik, korridor	Plastfärg	Nordsjö Bindoplast 20 på puts och Nordsjö Bindoplast 20 och glasfiberväv på gipsväggar.
	WC, Omklädning Dusch	Väv, gipsskivor, plastfärg Plastmatta	Nordsjö Tålvägg 40 Tarkett Aquarelle Typ Solo 1,0 mm
	Entré	Bef. klinker, väv, gips, plastfärg	Nordsjö Bindoplast 20
Tak	Lärosalar, lärarrum,	Akustikskivor	Ecophone Akutex T Gedina 25 mm
	Klinik	Gipsskivor, plastfärg	Nordsjö Bindoplast 7
	WC, Dusch	Gips, plastfärg	Nordsjö Bindoplast 7
	Omklädning	Akustikskivor	Ecophone Hygiene 20 mm
		Gipsskivor, plastfärg	Nordsjö Bindoplast 7
	Trappor, korridor, entré	Akustikskivor	Ecophone Super G 40 mm

Målning av snickerier, invändiga rör, radiatorer ackryllatextfärg Novalack 70.



stenblock.

I den äldsta delen består bjälklaget av 260 mm träbjälkar och i den tillbyggda delen av 80 mm betong.

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

**Bef. väggar:** Väggarna består av tegel och puts på insida och utsida och tjockleken är 450 mm.

$U_p = 1,15 \text{ W/km}^2\text{C}$

**Innervägg:** tegel i äldsta delen, betong i nya.

**Mellanbjälklag:** träbjälkar i äldsta delen, betong i nya.

**Bef. vindsbjälklag:** Bjälklaget består av träbjälkar.

**Bef. tak:** Yttertaket består av takpannor, asfaltpapp, råspont. Taket som är ett valmat sadeltak har en lutning på 27°.

### Spackel

*På gipsskivor före vävklistring:*

högfyllande sandspackel typ Nordsjö "Lätt och Jämt"

*På gipsskivor:*

skivspackel och fingraderad sandspackelmassa

*I våtutrymmen och under väggplastmattor:*

extra förstärkt Sandspackel Nordsjö Spackel Lätt & Våtfast

### Möbler

Många av de gamla möblerna behövs eftersom det inte fanns resurser till nya. Till klassrummen köptes nya trämöbler.

De gröna tavlorna har bytts ut mot Whiteboard för att undvika kritdammet.

## Värme och ventilation

### Typ av värmesystem

Vatten värms upp med hjälp av oljepanna med olja till radiatorer och luftbehandlingsaggregat och tappvatten.

### Typ av ventilationsystem

FTX-ventilation. Tilluft tillförs lokalerna med lågimpulsdon. Frånluft bortförs via frånluftsdon placerade i tak. Luftbehandlingsaggregaten är försedda med värmeåtervinning i form av batterivärmeväxlare (till

skolsalar) och plattvärmeväxlare (till övriga lokaler).

I beskrivningen anges att skolsalarna är avsedda för ett elevantal på max 32 elever. Luftflöden är beräknade för att CO<sub>2</sub>-halten max ska vara 800 ppm. Ljudkravet i vistelserum är 30 dB.

Under skoltid kl 7–15 går fläktarna på högfart. Övrig tid varvas de ner till halvfart.

### Dimensionerade luftflöden

Klassrum 3,42 l/s kvm, 8 l/s elev

### Luftflöden

Aggregat	dim. flöde (k <sub>bm</sub> /s)	Betjäna
TA1	1,07	Vaktmästeri, skolsköterska,
FA1	1,00	bibliotek, entré
TA2	1,55	Gymnastikhall, omklädningsrum
FA2	1,58	
TA3	5,53	Skolsalar, grupprum, lärarrum
FA3	5,49	

Totalluftflöde: 8,15 k<sub>bm</sub>/s

### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter till/fr
TA1-FA1	PM-Luft	MAEE,6	F85, F45 plattvax.
TA2-FA2	PM-Luft	MAEE,8	F85, F45 plattvax.
TA3-FA3	PM-Luft	BA-2000 storlek 30	F85, F45 batt.vvx.

Alla aggregat har framåtböjda skovlar och remdrift.

Tilluftsdon är Stratos Floormaster. Frånluftsdon är olika typer från Stratos.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Byggnaden ligger intill huvudgatan, som går genom samhället Åby. Mycket trafik passerar under dagen ca 60 m ifrån byggnaden.



## Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag sitter högt uppe på vägg ut mot den trafikerade vägen. En lämpligare placering hade varit in mot gården. Avluftsutsläpp finns på tak ca 4 m över intag.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Enkäten indikerar på en bra skolmiljö ur klimatsynpunkt. Några upplever emellertid besvär av damm och smuts.

### Mätning av radongashalt

Mätperiod: 94-03-10-04-29

Mätmetod: Spårfilm enl. SSI metodbeskr. 1

Rum 156, plan 1: < 30 Bq/kbm ±10 Bq/kbm

Rum 242, plan 2: < 30 Bq/kbm ±10 Bq/kbm

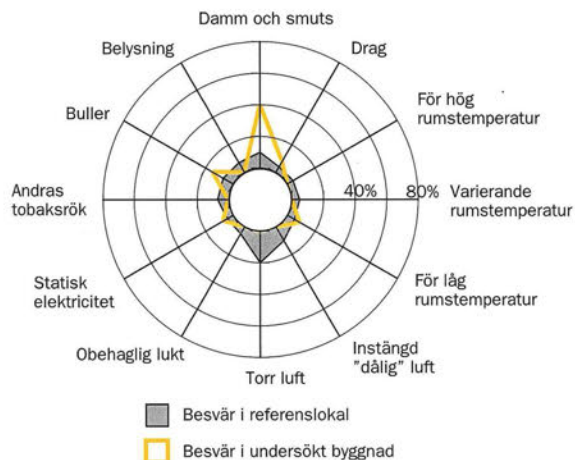
Radongashalten kan bedömas ligga under gränsvärdet.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1993	1994
Olja	360	523
El	96	106
Summa	456	629

Olje och el-förbrukning gäller alla tre byggnader inkl matsal, gymnastiksal. Yta 3 054 kvm



En byggnad har ej varit i bruk sedan vårterminen 1994. Ombyggnad har successivt skett under denna tid.

## Drift och underhåll

### Städvanor

Städning sker av en entreprenadfirma. Lärosalar ska enligt entreprenadschema fukt-moppas alt. sopas 1 gång/vecka. Entréer, trappor och korridorer ska fukt-moppas eller sopas 4 gånger/vecka. Alla utrymmen rengöres med Swepmetod 1 gång/vecka förutom toaletter, vilka svabbas varje dag. Damm-torkning sker 1 gång/vecka i lärosalar och hos skolsköterska. Personalutrymmen dammtorkas 1 gång/månad. Städning är budgeterad till 40 tim/vecka.

## Övrigt

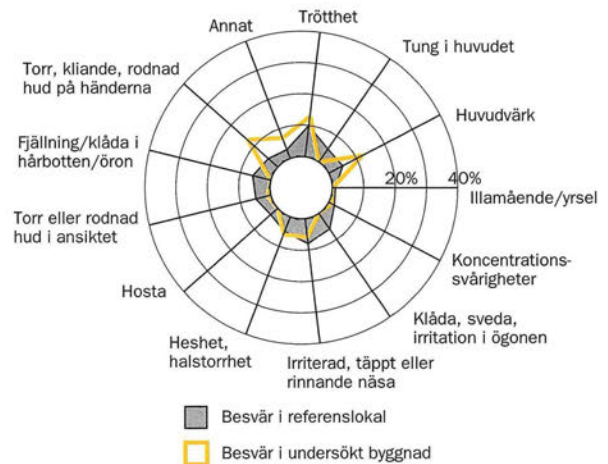
### Kommentarer från brukare

Budgeterad städ-tid bedöms vara något för kort. Lärarna tar själva fram sopkvasten ibland. I lokalerna intill fläktrummet upplever man ett högt fläktljud. De som upplevde huvudvärk före ombyggnad känner inte av det nu.

Befintliga nålfiltmattor på väggar byttes ut för att underlätta städning och reducera ansamling av damm.

Under soliga dagar blev det mycket höga inomhus-temperaturer. En film lades på fönsterrutorna för att reducera dessa.

De gröna tavlorna har bytts ut mot Whiteboard för att undvika krittdammet.



# Örskolan

Ombyggnad av låg- och mellanstadium och 6-årsverksamhet

Ringleken 4-6, 172 92 Sundbyberg  
rektor Britt-Marie Klevestig 08-706 86 00 • teknik Roland Karlsson 08-799 91 09



*Örskolan byggdes 1966 och byggdes om 1992.*





## Mål

### Syftet

En lokalintegrering skulle ske så att klassrummen kunde användas som fritidslokaler före och efter skoldagens slut. I samband med ombyggnaden kunde en upprustning av skolan ske. Före ombyggnaden förekom många klagomål på inomhusklimatet och man ville därför uppnå ett bra inomhusklimat. Bland annat förekom ojämna temperaturer i klassrummen eftersom styrsystemet var utslitet.

### Beställarkrav

En av målsättningarna vid ombyggnaden var att den mekaniska ventilationen som sattes in inte skulle synas.

### Deltagare i projektgrupp

Representanter från socialförvaltningen, skolförvaltningen och personal från fritidshem och skola bildade tillsammans med arkitekten en arbetsgrupp vid om-

## Organisation av byggprocessen

Kontaktperson	Roland Karlsson var projektledare men har slutat på kommunen och arbetar nu på RK Konsult AB, Stockholm
Projektörer: Arkitekt	Gunnar Löwenhielm, A-Tre Arkitekter, Stockholm Lena Dranger, Dranger&Co, Stockholm
Byggkonstruktör	Kjell Nordin, Lundgren Byggkonsult, Stockholm
VVS-konstruktör	Lars Kullin, LK Konsult, Stockholm
Form av entreprenad	Generalentreprenad
Entreprenör	TL Bygg, arbetschef Allan Dahlberg, Stockholm
Byggtid	Ombyggnad juni 1991–jan 1992. Ombyggnad skedde i tomma lokaler, vilka ej var utsatta för väder och vind.

## Bakgrundsfakta om byggnaden

Förvaltare	Fastighetsenheten i Sundbyberg stad
Hyresgäst	Ungdom och utbildningsförvaltning, resultatenhet Ör/Ursvik
Verksamhet i byggnaden	LM-skola, 6-årsverksamhet och fritidsverksamhet. Undervisningen är åldersintegrerad vilket innebär att varje klass är sammansatt av barn från tre olika åk.
Antal barn	Totalt 175 barn. 3 lågstadielklasser med 67 elever, 3 mellanstadielklasser med 85 elever och en sexårsgrupp med 23 barn.
Antal i personalgruppen	30 st
Bruttoarea	2 350 kvm
Bruksarea	2 260 kvm (11,0 kvm/brukare)
Klassrum	2,3 kvm/brukare
Antal våningar	Sutteräng hus i två våningar.
Rumshöjd	3,0 m
Produktionskostnad	1992 8–9 mnkr (3 540–3 982 kr/kvm BRA)
Hyreskostnad	1994 2,3 mnkr (1 019 kr/kvm BRA) inkl värme
Beskrivning av bostadsområde	Flerbostadshus byggda på 1960-talet.



byggnaden. Arbetsgruppen fick möjlighet att påverka utformningen av miljön.

## Ombyggnad

### *Planlösning*

Miljön skulle utformas så att lokalerna kunde utnyttjas så mycket som möjligt eftersom barnen skulle kunna vistas i lokalerna mellan kl 7 och kl 18. Detta innebar att planlösningen ändrades så att det mellan varje klassrum uppfördes ett gruppum.

### *Uppvärmning*

För att uppnå jämnare temperaturer installerades ny styrutrustning. Mellan kl 20.00 och kl 5.00 sänks den utgående temperaturen på vattnet till radiatorerna med 5°C. Detta innebär en sänkning av innetemperaturen på 1°C. Klassrummen är alltså inte kalla men något svalare när eleverna kommer på morgonen. Temperaturen stiger under dagen bl a eftersom eleverna avger värme. Genom att utgå från en något lägre temperatur på morgonen uppnås inte alltför höga temperaturer vid slutet av skoldagen.

### *Ventilation*

Före ombyggnad togs tilluft in i klassrummen genom springventiler placerade över fönster och frånluften evakuerades genom don, placerade på vägg mot korridoren, med hjälp av en frånluftsfläkt. För att uppnå ett bra inomhusklimat byggdes bland annat ventilationen om. Mekanisk till- och frånluftsventilation installerades. I klassrummen kommer undertempererad tilluft in genom deplacerade don vid golv. Ett fläktrum byggdes till ovanpå taket.

De horisontella kanaldragningsarna av ventilations-systemet byggdes in under ett vinklat undertak i klassrummen.

Små lampor har placerats i undertaket som sitter längs väggen mot korridoren. Denna del av rummet, som är belägen längst från ytterväggen var tidigare den mörkaste. Personalen, som före ombyggnaden var rädd att klassrummet skulle upplevas mindre när undertaket sattes in, anser att förändringen var till det bättre. Undertaket används även som underlag för teckningar. Belysningen har kompletterats med lysrörsarmatur och spotlight.

Även i korridorerna har ett vinklat undertak upp-

förts, över vilket plåtkanalerna går. Korridorkänslan har försvunnit och utrymmet upplevs mysigt. Undertaket har gett möjlighet till en bra akustisk lösning.

I korridoren har bänkgrupper av tegel byggts upp. Några av eleverna kan under viss tid sitta vid dessa och personbelastningen i klassrummet blir lägre. Detta gör det lättare att uppnå ett bra klimat i klassrummet.

Arkitekterna beskriver ombyggnaden i en broschyr ur vilken följande citat är hämtat: "För att klara handikappanpassning och ny ventilation föreslogs hiss- och ventilationsschakt dras i gränsen mellan en- och tvåvåningsbyggnaderna. I lågstadiet disponerar varje klass-elevgrupp ett stort rum (tidigare klassrum), ett litet rum, en hemvist (1/2 tidigare klassrum) samt utanföriggande korridor. Korridorutrymmets karaktär förändrades genom ombyggnad och fast inredning. Sektionen anordnades för att dela upp rummet i längsled samt ge plats för avkoppling och grupparbete.

Mellan avdelningarna finns gemensamma utrymmen för rörelselek, musik, drama och verkstadsarbete. Totalt disponerar de tre elevgrupperna ca 370 kvm utöver den tidigare korridoren, ca 130 kvm, och ett par förråd.

Entrétrappor och de delar av korridoren som direkt ansluter till trapporna har försetts med klinkergolv, en plats för avspolning samt ett torkrum har anordnats.

På östsidan av huset finns en tidigare outnyttjad del av skoltomten. I varje hemvist samt i personalens pausrum har därför en fönsterdörr tagits upp. Den leder ut på en liten träaltan med trappa ner till marken.

I övervåningen har inga motsvarande rumsförändringar gjorts. Korridoren har omformats på motsvarande sätt som i souterrängen och inredningen har delvis bytts ut. 4 mellanstadieklasser disponerar vardera ett stort och ett litet arbetsrum. Rummen närmast gymnastikbyggnaden tänktes för mellanstadieverksamhet. Denna är nu avskaffad i kommunen och rummen används för 6-årsgrupper.

### *Ventilation*

De stora kraven på luftomsättningar medförde även i denna anläggning mycket omfattande investeringar för ventilation. Ett nytt fläktrum placerades mitt på tvåvåningsbyggnaden. Vertikal kanalisation drogs genom övervåningen mitt under fläktrummet samt till slöjd/

biblioteksbyggnaden i tillbyggnaden för hissen. Horisontell kanalisation anordnades såväl i korridorerna som i den inre zonen av arbetsrummen. Deplacerande don installerades i de stora rummen.”

## Tomt och mark

Jordtyp, markförhållande

Morän, berg.

Grundläggningsform

Bef. kryppgrund och källare.

På kantbalkar ligger så kallat Erge-bjälklag av betong, isolering och övergjutning. Grunden har inte förändrats vid ombyggnaden och tjocklek på isolering framgår därför inte av ritningarna.

I källare består väggarna av betong med 50 mm isolering på insidan

## Konstruktion och material

Konstruktionslösningar

*Bef. Yttervägg:* 1/2 stens fasadtegel, 10 mm panel + papp, 50 mm MU-skiva + träreglar, 250 mm tegel.

$U_p=0,52 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Innervägg:* Betong, tegel

*Mellanbjälklag:* Betong

*Bef. vindsbjälklag:* 30 mm MU matta nr 511, 60 + 60 mm MU filt nr 221, 160 mm betong.

$U_p=0,37 \text{ W/kvm}^\circ\text{C}$

*Yttertak:* Plåt, papp, 1' råspont, takstolar av trä.

Taket är ett pulpettak och lutar 4°.

## Möbler

Vid val av nya möbler eftersträvades trämaterial. De flesta möblerna är av bok och björkträ.

## Värme och ventilation

Typ av värmesystem

Vattenradiatorer och fjärrvärme. Mellan kl 20.00 och kl 5.00 sänks den utgående temperaturen på vattnet till radiatorerna med 5°C. Detta innebär en sänkning av innetemperaturen på 1°C på morgonen.

Typ av ventilationsystem

FTX- system med deplacerande tilluftsdon och frånluftsdon vid tak i klassrum. Plattvärmväxlare. Korsströmsväxlare. Mellan kl 20.00 och kl 6.00 dras ventilationen ner till en tredjedel.

Dimensionerade luftflöden

klassrum: 3,0 l/s kvm, 7 l/s elev

Luftflöden

Aggregat	dim. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA1	2,6/2,6	Klassrum, grupprum
LA2	1,05/1,15	
FF1-B	-/0,055	Del 1 HusB
FF2-B	-/0,055	Del 2 Hus B
FF-A5	-/0,175	Hus A

Totalluftflöde: 4,04 kvm/s

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	Korridor	Bef. klinker, stenmaterial	
Vägg	Klassrum, korridor	Bef. tegelväggar, ommålade gipsväggar med vattenbaserad färg	
Tak	Klassrum	Akustiktak	Ecophon Akutex
	Korridor	Akustiktak	T-Akustik (träull)

Arkitekten skulle idag troligen inte valt samma material.



### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	Filter till/fr
LA1	Stratos	ABX,4 mod. 225	F65, G90
LA2	Stratos	ABK,50 2,3	F65, G90
FF1-B, FF2-B	Ventilationsteknik	VTTF 023	
FF-A5	Ventilationsteknik	VTTF 244	

Plattvärmeväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Skolan ligger i ett lugnt område utan industri.

Närmaste genomfartsled, Bergshamraleden, är belägen ca 1 km från skolan. Mellan vägen och skolområdet finns ett öppet fält.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag och avluftsutsläpp till klassrum är placerat på tak. Uteluftsintaget till köket sitter på vägg in mot gården på ca 1 m höjd över mark.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Lätta klagomål på belysningen förekom. Brukarna upplevde att belysningen i grupperummen som bestod av takarmaturer inte var tillräcklig. Detta har åtgärdats och över borden har lampor hängts upp.

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/kvm BRA	1993	1994
Fjärrvärme verklig	176	205
normalårskorrigerad	187	214
EI	66	60
Summa	253	274

## Drift och underhåll

### Instruktioner och drift- och underhållsplan

Filter i ventilationsaggregatet byts ut 2 gånger/år, före och efter pollen-säsongen.

### Städvanor

40 budgeterade städtimmar/vecka. Klassrum våttorkas 1 gång/vecka. Korridor, trapphus och toaletter våttorkas varje dag. Barnen ställer ytterskorna i korridoren och använder innetofflor eller tjocka strumpor i skolsalen. Mängden smuts som dras in i lokalerna minimeras. Eftersom antalet budgeterade städtimmar minskat underlättar detta för lokal-vårdarna att hålla rent i salarna.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

Sjukfrånvaron är extremt låg bland både barn och personal vilket är en klar förbättring jämfört med före ombyggnad.

Ventilationen upplevs smälta bra in i miljön. Den undertempererade tilluften kommer in vid golv framme vid tavlan i klassrummen men drag upplevs inte från donen. Man öppnar fönstren när luften upplevs varm. Detta behövs högst en gång per dag. Vid de tillfällen eleverna har undervisning under 80 min upplever man att ventilationen räcker till. Dessa dubbelpass kommer i framtiden att bli allt vanligare.

För att uppnå jämnare temperaturer installerades ny styrutrustning. Mellan kl 20.00 och kl 5.00 sänks den utgående temperaturen på vattnet till radiatorerna med 5°C. Detta innebär en sänkning av innetemperaturen på 1°C. Klassrummen är alltså inte kalla men något svalare när eleverna kommer på morgonen. Temperaturen stiger under dagen bl a eftersom eleverna avger värme. Genom att utgå från en något lägre temperatur på morgonen uppnås inte alltför höga temperaturer vid slutet av skoldagen.

De horisontella kanaldragningarna av ventilations-systemet byggdes in under ett vinklat undertak i klassrummen. Små lampor har placerats i undertaket som sitter längs väggen mot korridoren. Denna del av rummet, som är belägen längst från ytter-



väggen var tidigare den mörkaste.

Även i korridorerna har ett vinklat undertak uppförts, över vilket plåtkanalerna går. Korridorkänslan har försvunnit och utrymmet upplevs mysigt. Undertaket har gett möjlighet till en bra akustisk lösning.

I korridoren har bänkgrupper av tegel byggts upp. Några av eleverna kan under viss tid sitta vid dessa och personbelastningen i klassrummet blir lägre. Detta gör det lättare att uppnå ett bra klimat i klassrummet.

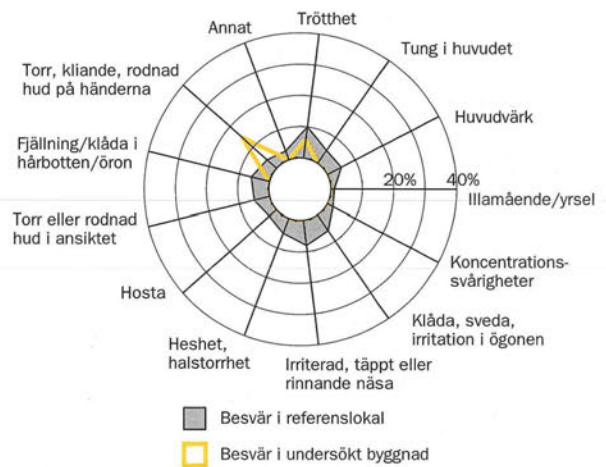
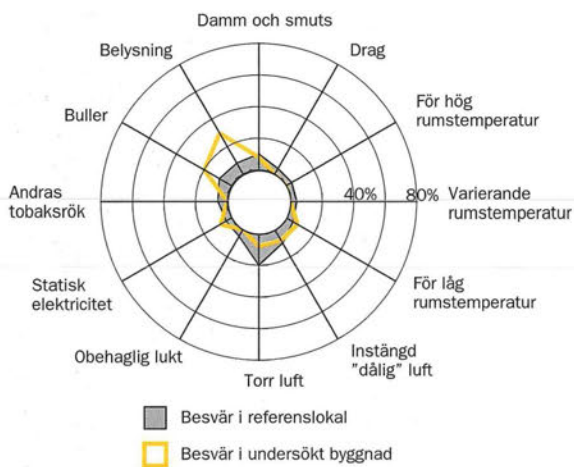
Barnen ställer ytterskorna i korridoren och använder innetofflor eller tjocka strumpor i skolsalen. Mängden smuts som dras in i lokalerna minimeras. Eftersom antalet budgeterade städtimmar minskat underlättar detta för lokalvårdarna att hålla rent i salarna.

En av målsättningarna vid ombyggnaden var att den mekaniska ventilationen, som sattes in inte

skulle synas. I korridorerna har därför ett snett undertak uppförts över vilket de horisontella plåtkanalerna går. Detta har inte bara en utseendemässig fördel, damm som ansamlas ovanpå de cirkulära kanalerna kommer inte i kontakt med ineluften. Korridorkänslan har försvunnit och utrymmet upplevs mysigt. Undertaket gav även möjlighet till en bra akustisk lösning.

I korridorerna har sittgrupper byggts. Eleverna kan under lektionstid sitta här och lösa uppgifter. Personbelastningen i klassrummet blir lägre vilket innebär att det blir lättare att uppnå ett bra klimat.

Barnen ställer ytterskorna i korridoren och använder innetofflor eller tjocka strumpor i skolsalen. Mängden smuts som dras in i lokalerna minimeras. Eftersom antalet budgeterade städtimmar har minskat underlättar detta för lokalvårdarna att hålla rent i salarna.



# Östra Eneby Kyrkskola

Om och nybyggnad av låg- och mellanstadieskola,  
fritids- och 6-årsverksamhet

Finspångsvägen 152, 602 10 Norrköping  
rektor Anna Ringborg 011-15 00 00 • teknik Hans Wadskog 011-15 12 50



*Huset som byggdes 1973 var tidigare ett församlingshem. 1992 byggdes det om till skola.  
Då uppfördes dessutom en tillbyggnad och en separat gymnastikhall.*



## Mål

### Syftet

Östra Eneby Kyrkskola, som låg intill kyrkan var i dåligt skick. Församlingshemmet till kyrkan låg på andra sidan av en genomfartsled. Ett skifte gjordes och det gamla församlingshemmet byggdes om till låg- och mellanstadieskola.

### Beställarkrav

Norrköpings kommun ställde krav på en bra fungerande ventilation.

Roterande värmeväxlare fick inte förekomma istället skulle batteri alt. plattvärmeväxlare installeras.

Ventilationskonsulten hade själv målet att framfö-

## Organisation av byggprocessen

<b>Kontaktperson i kommun</b>	Hans Wadskog, Fastighetskontoret, Norrköpings kommun, 011-15 12 50
<b>Projektörer: Arkitekt</b>	Bo Johansson, Ivo Kosek, Åke Andersson, GKAK, Norrköping, 011-19 99 30
<b>Byggkonstruktör</b>	Per Olsson, J&W, Norrköping, 011-13 95 30
<b>VVS-konstruktör</b>	Jan Philipsson, Theorells Ing. byrå, Norrköping, 011-18 62 25
<b>Form av entreprenad</b>	Delad entreprenad
<b>Entreprenör: Bygg</b>	NCC Öst, Christer Eriksson, Norrköping, 011-25 07 00
<b>Luft</b>	Lufttema AB, Michael Mahrs, Norrköping, 011-16 66 20
<b>Byggtid</b>	juni 1991-juni 1992

## Bakgrundsfakta om byggnaden

<b>Förvaltare</b>	NSE, Bengt Wååg, 011-15 12 32
<b>Hyresgäst</b>	Östra Eneby Kyrkskola
<b>Verksamhet i byggnaden</b>	Lågstadie- och mellanstadieskola och förskola med fritidsverksamhet i lågstadiedelen, där även 6-årsgrupper går. Klasserna är åldersblandade och består av årskurserna 1-3 resp. 4-6. Förskolelärare, lärare och fritidspedagoger arbetar tillsammans i arbetslag. Ibland har förskolebarnen och lågstadiebarnen gemensamma aktiviteter.
<b>Antal barn</b>	210 barn varav 80 barn även deltar i fritidsverksamhet. Åtta klasser och två förskolegrupper.
<b>Antal i personalgruppen</b>	30 personer
<b>Bruksarea</b>	3 548 kvm inkl gymnastikbyggnad 2 903 kvm exkl gymnastikbyggnad (12,1 kvm/brukare)
<b>Klassrum</b>	2,6 kvm/brukare
<b>Antal våningar</b>	Huset är i ett plan. Under vissa delar finns källare.
<b>Rumshöjd</b>	2,7 m
<b>Produktionskostnad</b>	1992 29,1 mnkr (8 202 kr/kvm BRA inkl gymnastikbyggnad) Gymnastikbyggnaden är nyproducerad.
<b>Hyreskostnad</b>	1994 2 157 492 kr (608 kr/kvm BRA) 1995 2 274 907 kr (641 kr/kvm BRA) varm inkl allt
<b>Beskrivning av bostadsområde</b>	De flesta barnen bor i villor, som till största delen är byggda på 50-70-talet.



rallt hålla ljudnivån nere. Detta skulle uppnås genom att bland annat eftersträva så låga hastigheter i kanalerna som möjligt och att använda don som inte alstrar för mycket ljud. Det var även viktigt att eftersträva att hålla nere tilluftstemperaturerna.

Man ville även att miljön skulle utformas så att den upplevdes som fin med hjälp av färgsättning och luftiga volymer. Budgeten var stram.

### Deltagare i projektgrupp

En arbetsgrupp tillsattes inför ombyggnaden, där bland annat lärare och fritidshemspersonal ingick. Arkitekten samarbetade mycket med personalen under projekteringen.

## Ombyggnad

Mellanstadiet placerades i den gamla byggnaden och en tillbyggnad uppfördes där lågstadie och fritidsverksamhet placerades. Fasaden behölls. I den gamla delen hade man fuktproblem i källaren och grävde därför upp och satte platonmatta på utsidan av källarväggen och lade ny dränering. I några rum fanns öppna pisar vilka man behöllt. En innergård byggdes över och blev bibliotek.

Lokalerna ventilerades med mekanisk frånluft före ombyggnad. Detta bedömdes ej vara tillräckligt för de flöden som krävs i en skola och mekanisk till- och frånluftsventilation installerades. Nya fläktrum byggdes.

En separat gymnastikbyggnad uppfördes.

## Tomt och mark

### Jordtyp, markförhållande

I grundundersökning gjord inför projekteringen står följande: Området består i huvudsak av gårdsmark med grusade och gröngjorda ytor. Jorden består överst av 0–1 m matjord och fyllning av mest grus/sand. Under ytlagret följer först 2–5 m fast lagrad silt/finsand och sedan mycket fast lagrad grövre jord (sannolikt morän) ned till berg. I den södra delen förekommer även ett tunnt lager fast lera (torrskorpelera).

## Grundläggningsform

Byggnaden är delvis grundlagd med källare och delvis med inneluftsventilerad kryppgrund.

I den bef. delen hade man fuktproblem i källarutrymmena och grävde därför upp runt om och satte platonmatta på utsidan av källarväggen och lade ny dränering.

### Bef. del

#### Kryppgrund

Grundmur: 300 mm Lecablock.

Bjälklag: 220 mm Leca bjälklagselement, 50 mm cellplast, 20 mm avjämning.

$U_p=0,20$  W/ kvm°C

#### Källare

Golv: 300 mm makadam, 100 mm betong.

$U_p=0,39$  W/ tve°C

Vägg: Platonmatta, 200 mm betong.

$U_p=0,67$  W/ kvm°C

### Nybyggd del

#### Kryppgrund

Grundmur: puts, 290 mm Leca, 80 mm mineralull.

Bjälklag: 220 mm Leca bjälklagselement, 80 mm cellplast, 20 mm cementbruk

$U_p=0,17$  W/ kvm°C

#### Källare

Golv: 200 mm makadam, 100 mm betong.

$U_p=0,39$  W/ kvm°C

Vägg: Platonmatta, 290 mm Leca, 80 mm cellplast,

$U_p=0,18$  W/ kvm°C

## Konstruktion och material

### Konstruktionslösningar

Ytterväggarna och vinden i den gamla delen tilläggsisolerades inte.

### Bef. del

Yttervägg: 120 mm tegel, 100 mm isol, 120 mm tegel, puts.

$U_p=0,33$  W/ kvm°C

## Materialval på ytskikt

	Lokal	Material	Fabrikat
Golv	Klassrum	Linoleum	Forshaga Marmoleum
	Korridor	Plastmatta	Tarkett Optima 2 mm
	WC	Plastmatta	Tarkett Optima 1,5 mm
Vägg	Klassrum	Målad väv på gips, bef. putsade väggar	Latexfärg Nordsjö el. likv.
	Korridor, WC	Målad väv på gips	
Tak	Klassrum, korridor, WC	Gipsskivor, akustiktak	Rockwools akustikplattor

*Innervägg:* Putsade tegelväggar.

Bef. mellanbjl. framgår ej av ritn.

*Vindbjälklag:* Ombyggt bibliotek: Trätakstolar, 220 mm isol.

$U_p=0,20$  W/ kvm°C

*Yttertak:* Plåttäckning.

Takens lutning är 5,7°, 21° resp. 40°.

*Nybyggd del*

*Yttervägg:* 120 mm tegel, 25 mm luftspalt, 9 mm utv. gips, 170 mm minull. + 45x170 mm träreglar, plastfolie, 2x13 mm gips.

$U_p=0,28$  W/ kvm°C

*Innervägg:* Träreglar, dubbla gipsskivor.

*Vindbjälklag:* 300 mm lösull mellan 200 mm höga trätakstolar, genomtrampningssäker plastfolie, 28x70 mm glespanel, 13 mm gips.

$U_p=0,17$  W/ kvm°C

*Yttertak:* Plåttäckning, papp.

Takets lutning är 21°

Möbler

Trämöbler

Spackel

Typ Nordsjö Lätt och Jämnt.

## Värme och ventilation

Typ av värmesystem

Vattenburen värme med radiatorer. Fjärrvärme.

## Typ av ventilationsystem

Före ombyggnaden ventilerades lokalerna med mekanisk frånluft. Detta bedömdes ej vara tillräckligt för de flöden som krävs i en skola och mekanisk till- och frånluftsventilation installerades. FTX. Deplacerande system.

## Dimensionerade luftflöden

Klassrum 3,4 l/s kvm, 8,9 l/s elev

## Luftflöden

Redovisas endast för skolbyggnad, ej för gymnastikbyggnad.

Aggregat	dim. flöde till/från (kvm/s)	Betjäna
LA1	0,583/0,333	Mottagningskök
LA2	19267/1,167	Matsal/samlingssal
LA3	23 83/2,083	Basutrymmen, grupprum
LA4	0,444/0,444	Lekrum
LA5	1,944/1,944	Basutrymmen, slöjdsalar
LA6	2,500/2,500	Basutrymmen, hemvistutrymmen
TF10	0,11/-	Krypgrund under bokrum
FF10	-/0,11	Krypgrund under bokrum
TF11	0,22/-	Krypgrund under hemvist
FF11	-/0,22	Krypgrund under hemvist



### Fabrikat och storlek på ventilationsaggregat

Aggregat	Fabrikat	Typ	filter till/fr
LA1	PM-Luft	MAEE,04	F45, G85
LA2	PM-Luft	MAEE,06	F45, G85
LA3, LA5, LA6	PM-Luft	MAEE,12	F45, G85
LA4	PM-Luft	MAEE,03	F45, G85
TF10, TF11	Ind.filter	FBKA	
FF10	Exhausto	DAN-TOP, DTH 315-6	
FF11	Exhausto	DAN-TOP, DTH 400-6	

Plattvärmväxlare.

### Läge i förhållande till trafik och andra luftföroreningskällor

Skolan ligger intill en starkt trafikerad genomfartsled. Den nybyggda lägstadiedelen placerades så långt bort från vägen som möjligt ca 70 m. Gymnastikbyggnaden placerades mellan vägen och lägstadiedelen.

### Placering av uteluftsintag och avluftsutsläpp

Uteluftsintag är placerat på vägg riktad mot parkeringsplats och på vägg mot gård. Avluftsutsläpp är placerade på tak över varje fläktrum.

## Utvärdering

### Örebroenkäten

Man upplever en bra skolmiljö men vissa upplever ofta låg- och varierande rumstemperatur.

### Mätning av radongashalt

*Mätperiod:* 94-03-10-04-29

*Mätmetod:* Spärfilm enl. SSI metodbeskr. 1

Lägstadiet, plan 1: < 30 Bq/kbm ±10 Bq/kbm

Mellanstadiet, plan 1: < 30 Bq/kbm ±10 Bq/kbm

Radongashalten kan bedömas ligga under gränsvärdet.

Resultat från ljudmätning

Ljudmätning utfördes 92-10-06, med hjälp av en Rion NA-24. Målet var satt till 30 dB(A).

Ljudnivån uppmättes i 14 lokaler. I 8 av dessa var ljudnivån 30 dB(A). I övriga överstegs nivån 30 dB(A) med några dB. Medelvärde för alla lokalerna var 32 dB(A).

## Energiåtgång

### Energianvändning

kWh/ kvm BRA	1993	1994
Fjärrvärme normalårskorrigerad	183	152
EI	74	75
Summa	257	227

## Drift och underhåll

### Drift- och underhållsplan

Driftplan finns i fläktrum placerat i källaren.

Luftbehandlingsaggregaten märks med bl a beteckning, flöde, totaltryck, betjänade lokaler, filterklass, begynnelsestryckfall och uppgift om vid vilket tryckfall rengöring/byte ska ske.

### Städvanor

Klassrummen torkmoppas varje dag och våttorkas 2 gånger/vecka med en svabb. Groventré och korridorer våttorkas varje dag. På lägstadiet används vissa utrymmen även som matsal och våttorkas därför också varje dag. Barnen hjälper till genom att själva torka borden efter måltiderna. Alla ställer ytterskorna i entrén. Tidigare utfördes städningen tidigt på morgonen innan verksamheten började. Nu börjar man kl 14.00. Detta upplevs fungera mycket bra. Barnen ser att städning förekommer. Personalen är kvar och man får kontakt med varandra. Den största delen av städningen utförs emellertid när lokalerna är tomma vilket underlättar. Städning köps in och utförs av en städfirma 35 tim/vecka.

## Övrigt

### Kommentarer från brukare

I församlingshemmet fanns öppna spisar i flera rum. De har bevarats och ger klassrummen en familjär karaktär.



Ventilationskonsulten hade själv målet att framförallt hålla ljudnivån nere. Detta skulle uppnås genom att bland annat eftersträva så låga hastigheter i kanalerna som möjligt och att använda don som inte alstrar för mycket ljud. Det var även viktigt att eftersträva att hålla nere tilluftstemperaturerna.

Städning börjar kl 14.00. Detta upplevs fungera mycket bra. Barnen ser att städning förekommer. Personalen är kvar och man får kontakt med varandra. Den största delen av städningen utförs emellertid när lokalerna är tomma vilket underlättar.

