



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

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



Energisparande bostadsutformning

Ulf Bredberg
Anders Eriksson
Göran Rygert
Göran Thorvaldsson

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	81-0301
Plac	ser

R/10

R12:1981

ENERGISPARANDE BOSTADSUTFORMNING

Ulf Bredberg
Anders Eriksson
Göran Rygert
Göran Thorvaldsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780478-0
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Skånska
Cementgjuteriet, Arkitektkontor, Danderyd.

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

R12:1981

ISBN 91-540-3431-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1981 150060

<u>INNEHÅLL</u>	<u>Sid</u>
I	INLEDNING 6
I.1	Syfte och bakgrund..... 6
II	ENERGISPARANDE BOSTADSUTFORMNING..... 7
II.0	Inledning 7
II.1	Planeringsåtgärder, grupp 1: Minskat energispill..... 9
II.1.1	Entréer med vindfång..... 9
II.1.2	Undvikande av övertemperaturer i vissa utrymmen..... 11
II.1.3	Möjligheter till periodvisa temperatursänkningar..... 14
II.2	Planeringsåtgärder, grupp 2: Minskad energianvändning.... 16
II.2.1	Minskad energianvändning vid utförandet av bostadsgöromålen 16
II.2.2	Funktionsanpassad utrymmesfördelning..... 18
II.2.3	Ökad bostadsstandard och minskad värmeförbrukning genom omfördelning av lägenhetsyta till gemensamhetsutrymmen.... 26
II.2.31	Planering av den privata lägenheten..... 26
II.2.32	Principer för planering av gemensamhetsutrymmen..... 32
II.2.33	Program för gemensamhetsutrymmen - exempel på lösning.. 38
II.2.4	Minskad energianvändning genom minskad bostad vid kallare väderlek 41
II.3	Planeringsåtgärder, grupp 3: Utnyttjande av lokala energikällor..... 42
II.3.1	Solvärme - byggnadsutformning..... 42
II.3.2	Inglasade balkonger..... 45
II.3.3	Sopförbränning och förmultningsanläggningar..... 47
II.3.4	Lokal enskild förbränning..... 49
II.3.5	Värmepumpar..... 50
II.3.6	Värme från spillvatten..... 52
II.3.7	Vindkraft..... 53
II.3.8	Värme från hushållsapparater..... 54
III	ILLUSTRATIONER TILL ÅTGÄRDSFÖRSLAG..... 55
III.1	Förteckning..... 55
III.2	Illustrationer..... 57
IV	BERÄKNINGAR 65
IV.1	Beskrivning av bostadsgrupperna A, B och C..... 65
IV.2	Förutsättningar för värmeberäkningarna..... 73

IV.3	Beräkning av värmeeffektbehov respektive årsenergibehov för bostadsalternativen A, B och C	75
	Energi- och effektibhov i de tre bostadsgrupperna A, B och C - procentuell jämförelse	77
IV.4	Ytjämförelser mellan bostad i det energisnålt utformade flerbostadshuset och i småhus.....	78
IV.5	Den för varje boende tillgängliga ytan.....	80
V	BETONG OCH BETONGELEMENT I ENERGISPARANDE KONSTRUKTIONER..	84
V.1	Faktorer som talar för betong som byggnadsmaterial.....	84
V.1.1	Energiåtgång vid framställning	84
V.1.2	Värmekapacitet och värmelagring.....	85
V.1.3	Täthet.....	87
V.1.4	Brandsäkerhet	88
V.1.5	Ljudisolering.....	89
V.1.6	Stabilitet	90
V.1.7	Flexibilitet.....	90
V.1.8	Beständighet	91
V.1.9	Låga underhållskostnader	91
V:2	Faktorer som talar för elementbyggda konstruktioner	91
V.2.1	Täthet	91
V.2.2	Kontrollmöjligheter.....	92
V.2.3	Produktionssynpunkter	92
V.2.4	Arbetsmiljö	92
V.2.5	Fasader.....	93
VI	SYNPUNKTER PÅ PROJEKTET	94
VI.1	Seminarium.....	94
VI.2	Planverket	102
VI.3	SABO	104
VII	LITTERATURFÖRTECKNING	105
VIII	PRESENTATION AV PROJEKT- OCH REFERENSGRUPPER	111

BILAGA 1	PLANLÖSNINGSEXEMPEL	113
----------	---------------------	-----

Innehåll

1	Beskrivning av planförutsättningar	115
2	Redovisning av utrymmesstandard i lägenhetsexemplen	117
3	Principlösning till våningsplan med 6 lägenheter	119
4	Gemensamma lokaler, exempel I	121
5	Gemensamma lokaler, exempel II	122
6	Planserie A, del 1	123
7	Planserie A, del 2	124
8	Planserie B	125
10	Exempel på elementanpassning	126

BILAGA 2	STANDARD I KÄLLARLÖSA SMÅHUS	127
----------	------------------------------	-----

I INLEDNING

1.1 Syfte och bakgrund

Projektet "Energisparande bostadsutformning" syftar till att utveckla några exempel på flerbostadshus, där möjligheterna att spara energi genom lägenhetsplaneringen och byggnadsutformningen ägnats speciell uppmärksamhet. Exempelen kan produktionsanpassas för ett byggande med förtillverkade element av betong.

Utredningsarbetet ska ge förutsättningar för energisparande utformning med avseende på dels utrymme och utrustning för olika bostadsfunktioner, dels bostadshusets yttre form och dels planlösning för samordning av lägenheter och andra utrymmen i huset.

Vår avsikt är att visa principlösningar för olika energisparande inslag, som sedan ska ligga till grund för projektering och byggande av experimenthus.

II / ENERGISPARANDE BOSTADSUTFORMNING

INLEDNING

Med energisparande bostadsutformning avser vi de energibesparingar som man kan göra genom planeringen av bostäderna med avseende på vilka utrymmen som skall finnas för olika funktioner och hur detta utrymme samordnas och avgränsas i byggnaderna.

Vid sidan om bostadshusens konstruktioner, installationssystem och system för värmeförsörjning, så är också bostädernas utformning väsentlig för energiförbrukningen. En stor del av den energisparande bostadsutformningen kan dessutom göras utan investeringar i specialkonstruktioner eller i energisparande apparater. De främsta förutsättningarna är, att man är medveten om på vilket sätt, som olika planering kan inverka på energiåtgången.

Vi har i vårt arbete försökt överblicka energisparande bostadsutformning från tre huvudprinciper för energihushållning:

- Minskat energispill
- Minskad energianvändning
- Utnyttjande av lokala energikällor

Vi har valt dessa utgångspunkter, eftersom de ger en ganska god karakterisering av det sätt, på vilket energiförbrukningen kan göras mer ekonomisk.

Energispill följer av att delar av den energi, som man tar i anspråk, inte får avsedd användning, t ex att tillförd värme snabbt läcker ut ur huset p g a dålig värmeisolering. Energispillet beror mest av byggnadernas tekniska konstruktioner och system för värmeförsörjning. Även bostadsutformningen kan dock inverka. Exempelvis kan man minska energispill genom att bygga vindfång framför entréerna.

Energien till bostäderna används dels för att värma och ventilera utrymmen för bostadsfunktioner, dels i själva utövandet av funktionerna, t ex för tillredning av mat, uppvärmning av badvatten, torkning av tvätt etc. Den tekniska utvecklingen är här främst inriktad på framtagning av energisnålare hushållsapparater o dyl. Genom bostadsutformningen kan man minska på energianvändningen främst genom att ändra på förutsättningarna för hur olika funktioner skall utföras. Exempelvis kan man ordna energisnålare alternativ genom att ge möjligheter att torka tvätt utomhus. Man kan också minska på energianvändningen genom att minska på utrymmet för funktionerna, vilket inte behöver medföra funktionella försämringar.

Utnyttjandet av lokala energikällor, dvs rå energi i byggnadernas omedelbara närhet, är en väsentlig del vid planeringen av energiekonomiska hus. En del utnyttjar vi gratis - den direkta solvärmens, för andra krävs investeringar i varierande omfattning. Utnyttjandet av de lokala energikällorna är kanske mest en fråga om utveckling av olika apparater för energiomvandling, men även här kan man bidra till väsentliga effektiviseringar genom bostadsutformningen. Exempelvis inverkar bostädernas fasadorienteringar och fönsterplaceringar på möjligheterna att få del av den direkta solvärmens.

De åtgärder som är intressanta för energiekonomisk bostadsutformning och som vi får del av, sammanställer vi efter de tre huvudprinciperna. Vår avsikt är att utveckla detta till ett projekteringsunderlag för energiekonomisk bostadsutformning. Vårt närmaste syfte är dock endast att få tillräckligt underlag för att projektera några intressanta typlösningar till energiekonomiskt planerade flerbostadshus, vilka skall vara avsedda att byggas med förtillverkade betongelement.

1 Planeringsåtgärder, grupp 1: Minskat energispill

1.1 Entréer med vindfång

Värmespill genom ytterdörrar orsakas inte bara av ofrivillig ventilation när dörrarna öppnas. Ofta stängs de också otillräckligt på grund av att grus, snö eller is hindrar en ordentlig stängning. Den ojämna temperaturfördelning som kalluften orsakar när den drar in i utrymmen innanför entrén gör också att man, för att uppleva en god värmekomfort, måste höja temperaturen över den nivå som är tillräcklig vid en jämnare fördelning.

De olika incitamenten till värmespill på grund av ofrivillig ventilation genom ytterdörrar gör tillsammans, att det är synnerligen motiverat med extra åtgärder för att hindra detta spill.

Vindfång, dvs speciella dörravstängda förstugor, var i äldre tiders byggnader en självklarhet, men de har blivit alltmer sällsynta samtidigt med sänkningar av energipriserna under 50- och 60-talen. I Riksbyggens lågenergihus i Knivsta, visade det sig nödvändigt med vindfång bl a för att undvika ojämn temperaturfördelning under alltför långa tidsperioder i lägenheterna efter passeringar genom ytterdörren. Risker för långa uppvärmningsperioder är särskilt påtaglig eftersom uppvärmningsanordningarna ges en mycket låg effekt på grund av de extra värmeisolerande åtgärderna. (Svenska Riksbyggen och Institutionen för uppvärmnings- och ventilationsteknik vid KTH, Stockholm, "Lågenergihus i Ängbyområdet, Knivsta" (under projektering 1977 och inflyttning 1979)).

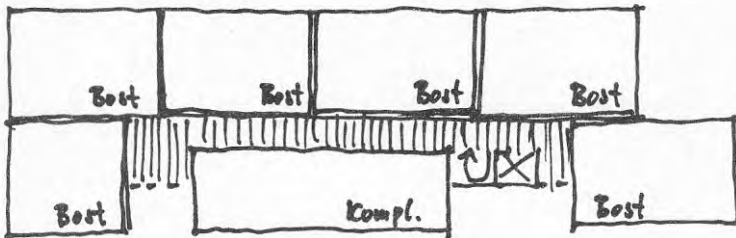
Bland projekt som utreder värmeläckage via entréer har vi tagit del av arbeten som pågår vid institutionen för konstruktionslära vid KTH i Stockholm (bl a C M Johannesson, "Värmeläckage i samband med öppnande av ytterdörrar", Stockholm 1978). Dessa arbeten understryker att vindfång som regel är ekonomiskt motiverade i småhus. Som förstugor till trapphus i flerbostadshus bör de då vara än mer motiverade.

I trapphus till lamell- och punkthus blir en komplettering med vindfång en tämligen enkel och därmed också effektiv energisparande åtgärd.

I loftgångshus skulle det behövas ett vindfång till varje lägenhet. Besparingseffekten blir då lägre i förhållande till bostäder med entréer mot trapphus samtidigt som vindfången kan vålla extra planlösningssproblem.

En annan lösning för loftgångshusen är att täcka in loftgångarna. Visserligen ökar även detta den byggnadsvolym som skall värmas, men konstruktionsytan ökar inte. Temperaturen i kommunikationsutrymmen kan dessutom hållas ganska låg. Fönster till bostadsrum kan dock inte placeras mot inbyggda loftgångar, så därför försvåras också i detta fall planeringen av lägenheterna. Inbyggda loftgångar kan dock ge kvaliteter i form av klimatskyddade kommunikationsutrymmen mellan lägenheter och bostadskomplement. Därmed kan de också bidra till minskat energispill vid komplementens användning. Exempelvis kan spillvärme från tvättstuga värma kommunikationsutrymmen.

Komplement efter loftgångarna kan också utnyttjas för inbyggnaden av dessa. Hustypen blir då dock mer ett korridorhus än ett loftgångshus, vilket nedanstående principskiss visar.



Principskiss till våningsplan i hus med intäckt loftgång.

1.2 Undvikande av övertemperaturer i vissa utrymmen

I ett traditionellt flerbostadshus spills energi genom att åtskilliga kubikmeter bostadsutrymmen värms mer än som är nödvändigt för deras användning. Anledningen är att dessa utrymmen ligger bland andra utrymmen, vilkas användning kräver högre rumstemperaturer. Förråd, t ex, behöver som regel bara skyddas från frostgrader, men de placeras ofta inne i lägenheterna och värms då lika mycket som bostadsrummen. (Se bild 12 bland illustrationerna (Avd III).

Tvättutrymmen som ligger i lägenheter hålls ständigt varma fastän de används kanske högst några timmar per vecka. Trapphus och kollektiva korridorer har ofta fem till tio grader högre temperatur än som behövs för förflyttningarna mellan inne och ute. En vanlig orsak är otillräcklig värmeisolering mot lägenheterna. (Se bild 11 bland illustrationerna (Avd III).

För att undvika onödig uppvärmning bör man således i möjligaste mån, dels hålla isär utrymmen vilka kan ges olika normaltemperaturer, dels värmeisolera dessa utrymmen i den utsträckning som behövs för att undvika förluster genom värmetransmission mot kallare utrymmen.

I samband med energisparande genom att hålla isär utrymmen, vilka kan ges olika temperaturer, har i en del projekt även diskuterats möjligheter till olika temperaturzoner inom lägenheterna. Exempelvis redovisas ett sådant uppslag i en förstudie till projektet "Välsviken", som framgår av följande utdrag från en uppsats av L Dahlberg, M Edén, i rapporten. (Välsviken - om resurshushållning och demokrati vid planering och förvaltning av bebyggelse", Centrum för tvärvetenskap, Göteborg 1976).

"4. Naturanpassade hus

Man kan inte bara spara värme genom att göra väggar tjocka, utan också genom att skapa ett gynnsamt klimat nära huset. Man kan arbeta med plantering av träd, orientering och gruppering av hus. Målet är att bygga hus, som genom läge, plan, funktion och utformning kräver ett minimum av energikrävande apparatur för klimatreglering.

Byggtekniskt kan det åstadkommas t ex med tunga huskärnor som ackumulerar värme och fukt, och att man delar upp rummen i klimatzoner.

- | | |
|---------|---|
| Zon I | Konstant hög temperatur. Tunga omslutande väggar. Kök, vistelserum, bad, toalett. |
| Zon II | Låg temperatur delar av dygnet. Lätta väggar. Sovrum |
| Zon III | Buffertzonen som används delar av året eller dygnet. Veranda, förråd |
| Zon IV | Skyddade uterum. |

..... "

Funktionsuppdelade rumszoner inom lägenheter torde vara mer teoretiskt intressanta än praktiskt genomförbara. Även om bostadsrummens beteckningar är klart funktionsuppdelade, t ex sovrums- och vardagsrum, så är deras användning inte detta. Möjligen att föräldrarnas sovrums- rum är ett rum där man huvudsakligen sover. Ofta används det dock även för läs- och skrivarbete och som rum åt spädbarn. Barnens sovrums- rum används definitivt inte mest för att sova i. De är framför allt barnens egna rum och används hela dagarna. Kök fungerar för mycket mer än att laga mat och äta i, etc etc. Detta dubbelutnyttjande ökar bostadens användbarhet.

En strikt funktionsuppdelning av lägenheten skulle medföra behov av ökade lägenhetsytor. Ökad lägenhetsyta ökar som regel värmebehovet.

Uppdelning av bostäder i en kärnenhet för de mer vardagliga funktionerna och i en tilläggsdel som brukas vid varmare väderlek torde erbjuda praktiskt mer intressanta utvecklingsmöjligheter. I flerbostadshus, då särskilt vid planeringen av gemensamhetsutrymmen, men också vid planeringen av separata komplement till lägenheterna och av utrymmen i anslutning till privata uteplatser. Dessa frågor berörs mer ingående i samband med avsnittet 2.4 "Minskad energianvändning genom minskad bostad vid kallare väderlek".

1.3 Möjligheter till periodvisa temperatursänkningar

Temperaturen i en bostad kan vid åtskilliga tillfällen sänkas under den normala på ca 20^o C. Exempelvis föredrar många personer ett par grader lägre temperaturer i sovrummen nattetid. Även i bostaden i övrigt som ju inte brukas nattetid kan temperaturen sänkas. I hushåll där samtliga är borta på dagen finns heller ingen anledning till full uppvärmning.

I rum med lätta omslutande konstruktioner (material med låg värmekapacitet) kan dessa smärre temperatursänkningar under delar av ett dygn åstadkommas ganska snabbt om man har en lätt omställbar värmeförsel.

Vid omslutande konstruktioner med hög värmekapacitet, t ex betong, torde det också vara möjligt att utnyttja dessa temperatursänkningar till en minskad uppvärmning. Värmen bör i dessa fall kunna stängas av helt en viss tid innan den lägre temperaturen önskas. Konstruktionens värmeförsel hindrar en alltför stor nedkylning under t ex en nattavstängning.

Det finns även många tillfällen för temperatursänkningar under längre tidsperioder, exempelvis därför att man reser bort eller att man inte har behov av värme i alla rum i bostaden. Det bor ju ofta små hushåll i stora lägenheter.

En mera varaktig temperatursänkning i en del av en lägenhet eller i hela lägenheten kräver som regel värmeisolering mot de utrymmen som behålls med högre temperatur, om temperatursänkningen skall kunna utnyttjas effektivt för en minskning av värmebehovet.

Värmeisoleringar i mellanväggar torde inte medföra fördrjade byggnadsdelar i alla situationer. Vissa lättare lägenhetsskiljande väggar t ex kräver mineralull för bullerisolering. Man bör också kunna räkna med förmånligare ljudisoleringsvärden när tunga bjälklags- och väggkonstruktioner kompletteras med lättare isoleringsskikt.

Försök med värmeisolering mellan lägenheter utvecklas bl a i projektet Lågenergihus Månsarp, Jönköping (Tabergshem). Några utvärderingar finns dock ännu inte redovisade.

2 Planeringsåtgärder, grupp 2: Minskad energianvändning

2.1 Minskad energianvändning vid utförandet av bostadsgöromålen

Det är vanligt att betrakta boendet uppdelat på ett flertal aktiviteter, t ex Vila, Mathållning, Personlig hygien etc. Bostäderna idag planeras efter vissa mallar för hur varje bostadsfunktion skall kunna utövas. Mallarna är i stora drag baserade på våra bostadsvanor, så som de återspeglas i bostadsvaneundersökningar och i kunskap om traditioner och utveckling inom boendet i allmänhet.

Några av bostadsfunktionerna kräver energi både för värme till de utrymmen där de utövas och för själva göromålet, t ex den personliga hygien. Andra kräver enbart värmda utrymmen, t ex sömn och vila. Man kan minska på energianvändningen vid utövandet, genom att ändra på sätten för att nå de resultat som göromålen syftar till.

En del av de här ändringarna är helt beroende av hushållens medverkan, t ex att man vid matlagning lär sig använda spisens eftervärme för kokning och att man bara tvättar med fyllda maskiner, att man inte diskar under rinnande vatten m m. Michael Edén och Margaretha Persson vid CTH har ett forskningsprojekt där de utreder problem, som sammanhänger med denna typ av energisparande. ("Brukarnas energivanor" - BFR-rapport R38:1978, och "Ett kvarter sparar energi" - CTH, sektionen för arkitektur, 1979).

Man kan även genom bostadsutformningen ändra på bostadsgöromålen i en energisparande riktning.

Energianvändningen minskas om duschplatser ordnas i större utsträckning i bostäderna. Antingen genom att duschanordningen i badkaret görs bekvämare eller att badkaren lätt kan bytas mot duschplatser. Duschplats som erhålls genom vridbart tvättställ är också en intressant komplettering i energisparande syfte. Se bild 16 bland illustrationerna (Avd III).

Möjligheter till utomhustorkning av tvätt i stället för i torkmaskiner kan minska energianvändningen. Se bild 29 bland illustrationerna (Avd III).

Man kan spara på energianvändningen i såväl fastighetstvättstugor som trapphustvättstugor genom att komplettera de stora fastighetstvättmaskinerna med de mindre hushållsmaskinerna. Undersökningar av bl a Konsumentverket visar på detta.

Många hushåll skulle hellre vilja ha friskluftsventilerade skafferier än kylda svalutrymmen. Friskluftsventilerade skafferier sparar energi i själva kylprocessen men de medför vissa nackdelar i andra avseenden. De måste ligga vid fasader mot svala lägen (norr och öster). Dessutom medför de att värmeisoleringen genombröts av ett utrymme med kall uteluft, vilket kan orsaka att bostaden behöver tillföras mer värme.

Man kan också minska användningen av energi genom att minska utrymmet för bostadsfunktionerna. Detta behöver dock inte medföra att man gör bostaden funktionellt sämre. Man kan genom omfördelningar av bostadsutrymmet få det mera effektivt utnyttjat. Exempelvis har Konsumentverket i samarbete med Lunds tekniska högskola gjort studier som visar att en trapphustvättstuga för 6-8 hushåll kan vara den bästa lösningen med avseende på både kostnader och funktionella kvaliteter. Detta skulle gälla i jämförelse med såväl fastighetstvättstugor kombinerade med tvättutrymme i lägenheterna som mer kompletta tvättutrymmen i lägenheterna, t ex typ småhustvättstugor.

Frågorna kring minskad energianvändning genom minskad bostadsyta, berörs mer ingående i de efterföljande avsnitten.

2.2 Funktionsanpassad utrymmesfördelning

Skillnader i bostadsyta medför, vid i övrigt lika förhållanden, motsvarande skillnader i uppvärmningskostnader. En energiekonomisk bostad bör därför vara ytekonomisk i förhållande till de bostadsfunktioner den planeras för.

Officiella normer och anvisningar (SBN, God bostad, m fl) utgör de allmänna handlingar som redovisar vilka brukskvaliteter som bör vara tillgodosedda i olika lägenheter. Dessa handlingar innehåller krav på möblerbarhet i rum och biutrymmen i olika lägenhetsstorlekar, varvid storleken anges med antalet rum och kökstypen, t ex 2 r o kv, 3 r o k, osv. Varje särskild lägenhetsstorlek skall i princip motsvara godtagbar kvalitet för någon viss hushållsstorlek. Exempelvis skall 3 r o k normalt planeras för en familj med två vuxna och två småbarn. Anknytningen mellan lägenhetstyp och hushållsstorlek framgår särskilt tydligt i bostadsstyrelsens mönsterplaner. Där anges också övre ytgränser för olika lägenhetstyper.

Genom anknytningen till maximitor kan bostadsstyrelsens mönsterplaner vara en sorts riktmärken för god ytekonomi. De har dock vissa besvärande begränsningar för detta ändamål. Exempelvis kan en välplanerad bostad med 3 r o k innehålla fler brukskvaliteter än mönsterplanen för 3 r o k. Skall de extra kvaliteterna få motivera en överyta? Ett annat förhållande är att lägenheter med andra planprinciper än mönsterplanernas kan bli minst lika bra bostäder för de hushåll som planeringen gäller, men normerna och mönsterplanerna ger otillräckligt underlag för att bedöma detta.

För att kunna bedöma hur man hushållar med lägenhetsytor i förhållande till deras bruksegenskaper, krävs ett mer bruksanknutet underlag än de officiella normerna. Vi har i vårt projekt tillämpat en bedömningsmodell som baseras på ett sådant mer bruksanknutet underlag. De utrymmesqualiteter, som normerna skall ge uttryck för, beaktas också i denna modell men utrymmeskraven knyts mera direkt till de brukarkategorier, dvs hushållstyper, som planeringen avser.

Med den antagna modellen som underlag har vi projekterat en serie lägenheter med traditionellt rumsinnehåll. Dessa skall ge exempel på hur ytekonomin kan bedömas enligt modellen. Dessutom skall de användas som underlag för diskussioner kring ytekonomi och utrymmesstandard i de andra bostäder som vi avser utveckla med speciellt energiekonomisk utrymmesfördelning.

Den största lägenhetsplanen i serien, referensbostad 1, är planerad för hushållskategorierna 4A, 5B och 6B. Siffrorna anger antal personer i hushållen och bokstäverna anger olika standardnivåer.

Beteckningen A anger att samtliga i hushållet, även eventuella barn, är att betrakta som vuxna. Minimifordringarna är då att bostaden skall ge samtliga i hushållet möjligheter till ett någorlunda självständigt boende. Exempelvis att inte någons umgänge i bostaden med utomstående hindras av andras aktiviteter eller hindrar andra i deras bostadsgöromål. I princip motsvarar denna utrymmesstandard de förhållanden som anges av bostadsstyrelsens rekommendationer i God bostad 1964 för hur extra utrymme över minimikrav för normalstandard bör utnyttjas.

Beteckningen B anger att hushållet har lägre krav på utrymme än när samtliga är vuxna. Några personer förutsätts vara minderåriga barn, t ex i förskoleålder eller tidig skolålder. I princip motsvarar B minimikrav för normalstandard enligt God bostad 1964.

En tredje beteckning, C, förekommer i samband med nästa lägenhetsplan. Den anger att hushållets boendesituation är tillfällig, t ex en period för ett hushåll med ett spädbarn eller med en tillfälligt inneboende anförvant.

Den preliminära serien omfattar sammanlagt sex lägenheter i fallande storlekar, referensbostad 1-6.

Referensbostad 2	är planerad för hushållskategorierna	4A, 5B och 6C.
"	3 "-	3A, 4B och 5-6C.
"	4 "-	2A, 3B och 4C.
"	5 "-	1A, 2B och 3C.
"	6 "-	1B och 2C.

Lägenhetsplanerna redovisas i de efterföljande figurerna 1 t o m 6.

Referensbostädernas utrymmesegenskaper klassificeras översiktligt i den matristabell som åtföljer planlösningarna. Specificerade bostadsgöromål antecknas till vänster och hushållsstorlekarna över matrisen. Uppfyllda brukskrav noteras i matriserna efter varje göromålsbeteckning och under aktuell hushållsstorlek.

Bakom varje noterat värde t ex 4A på planeringen för mathållning, finns ett bedömningsunderlag med specificerade kravbeskrivningar där det anges vilka utrymmesförhållanden som uppfyller den avsedda kvalitetsnivån. Dessa kravbeskrivningar har i huvudsak hämtats från den tillämpade bedömningsmodellen (Bredberg U, "Metod för analys av planegenskaper vid projektering av bostäder", Byggeforskningen, T-skrift nr 12:1978).

Fördelen med det här sättet att redovisa utrymmesstandarderna är att utformningen beskrivs i direkt anknytning till hushållens olika bostadsgöromål. Vid ändringar av planlösningar får man därmed också en mera direkt överblick av vilka göromål som berörs och hur detta inverkar på anpassningen till olika hushåll.

Till referensbostäderna hör också komplementutrymmen som dels föreskrivs, dels rekommenderas i de officiella normerna och anvisningarna. Bland föreskrivna komplement är vissa förvaringsutrymmen och utrymme för tvätt. Bland rekommenderade utrymmen är plats för hobbyrum, festlokaler m m. Berörda aktiviteter och tillhörande utrymmen framgår av följande förteckning:

BOSTADSKOMPLEMENT (enligt allmänna normer och anvisningar)

<u>Aktivitet</u>	<u>Utrymme</u>	<u>Förekomst</u>
Persedelvård	Tvättstuga (SBN 71:31K, alt 2)	
	1 st/15 lgh	föreskriven
Personlig hygien	Säsongsförråd (SBN 71:32) 1-2,5 m2	"
	Bastu (m wc o omkl)	
Fritidssysslor	Hobbyrum	
	Motionsrum	2(3)m2
	Möteslokaler	per
	Lekutrymme (i ansl till tvätt)	lgh (100 m2) bost.yta
Mathållning	Pentry (i ansl till möteslokal)	
Förflyttningar	Entréförråd 1-2,5 m2	föreskriven
	Barnvagnsförråd, 0,5 m2	"
	Cykelförråd, 1-2 m2	"

Referensbostädernas lägenhetsplaner och komplement i bostadshusen eller i närliggande byggnader skall alltså användas som referens till normalstandard vid bedömningar av utrymmet i de bostäder vi avser utveckla.

Det är inte givet att vi skall planera enbart inom normalstandardens ram. Vi behöver dock denna standard som riktmärke för att kunna ange inom vilka ramar som de bostäder vilka vi planerar kan byggas. Vår avsikt är att lägenheterna i flerbostadshusen skall ge möjligheter till utrymme för olika sysselställningar i en utsträckning som kan jämföras med förhållanden i småhus. För att nå detta kan det bli

aktuellt att göra vissa tillskott, om de extra brukskvaliteterna inte kan tillgodoses i flerbostadshus inom normalstandardens bostadsytor. I dessa fall bör det vara intressant att veta hur mycket större ytorna är i normala småhus.

Småhusens utrymmesstandard avser vi karakterisera genom att beskriva förhållanden i ett antal exempel med statligt belånade grupphus som nyligen byggts eller skall byggas. En studie med detta syfte redovisas i bilaga 2, "STANDARD I KÄLLARLÖSA SMÅHUSOMRÅDEN".

Referensbostad 1

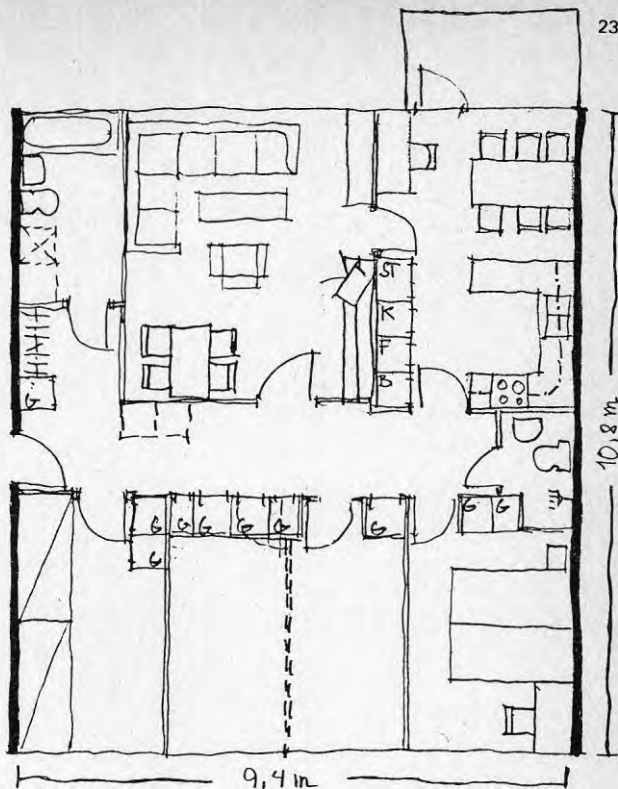
Bruksarea (BRA) = 101,5 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Väa				A	A	B
Mathållning				A	A	A
Personlig hygien				A	A	B
Persedelvård				A	A	A
Fritidssysslor G				A	B	B
Fritidssysslor I				A	B	B
Förtlytningar				A	A	A

Planerad för 4-5A, 6B

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 4RoK, har maxyta = 100 m².

I referensbostaden tillkommer yta för dusch, torkskåp och två garderober.



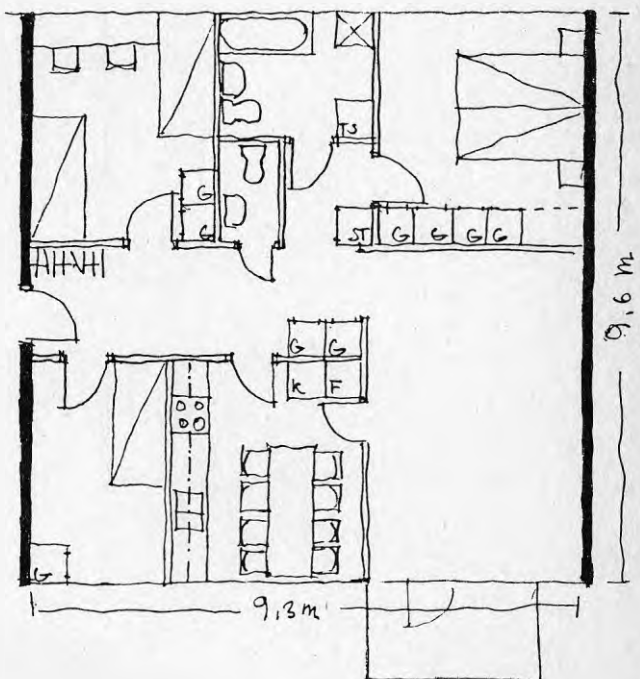
Referensbostad 2

Bruksarea (BRA) = 89,5 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Väa				A	B	C
Mathållning				A	B	B
Personlig hygien				A	B	C
Persedelvård				A	A	C
Fritidssysslor G				A	B	C
Fritidssysslor I				A	B	C
Förtlytningar				A	A	A

Planerad för 4A, 5B och 6C

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 3 1/2 RoK, har maxyta = 95 m².



Referensbostad 3

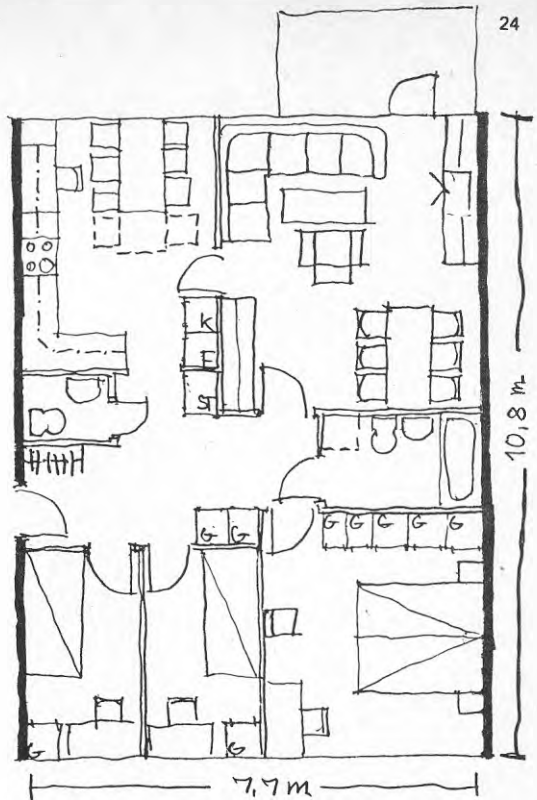
Bruksarea (BRA) = 83 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Våa			A	B	C	C
Mathållning			A	B	C	C
Personlig hygien			A	A	B	C
Persedelvärd			A	B	C	C
Fritidssysslor G			A	A	C	C
Fritidssysslor I			A	B	C	C
Förflyttningar			A	A	B	B

Planerad för 3A, 4B, 5-6C

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 2 2/2 RoK, har maxyta = 85 m².

I referensbostaden tillkommer yta för extra hygienutrymme och för två garderober.



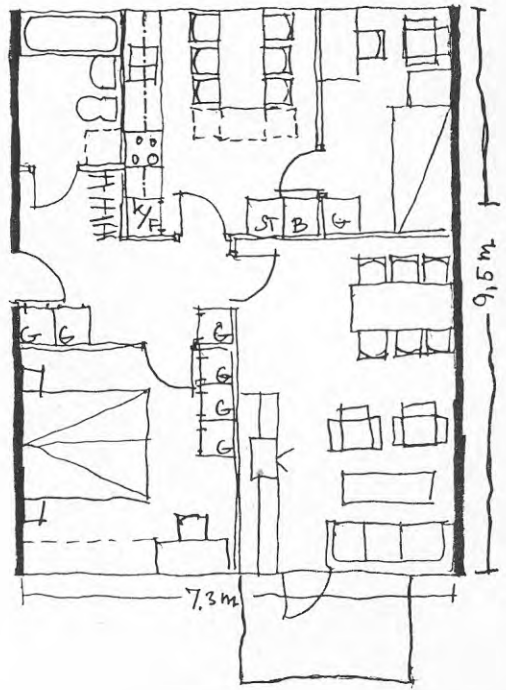
Referensbostad 4

Bruksarea (BRA) = 70 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Våa			A	B	C	C
Mathållning			A	A	B	C
Personlig hygien			A	B	C	-
Persedelvärd			A	B	C	C
Fritidssysslor G			A	A	B	C
Fritidssysslor I			A	A	B	C
Förflyttningar			A	A	A	A

Planerad för 2A, 3B, 4-5C

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 2 1/2 RoK, har maxyta = 75 m².



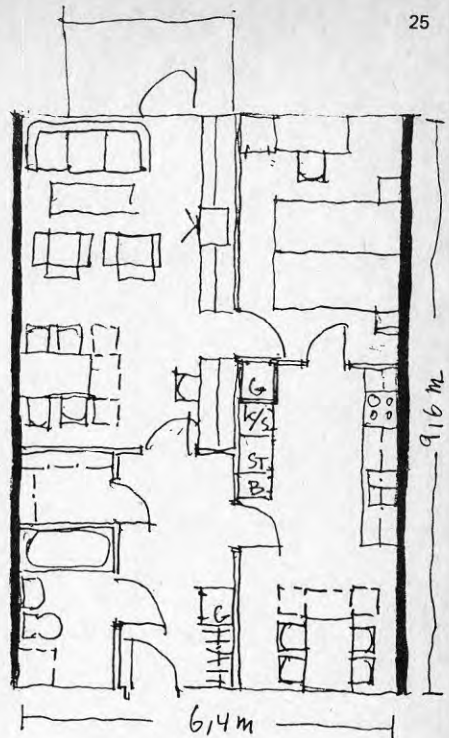
Referensbostad 5

Bruksarea (BRA) = 61,5 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Väa	A	B	C	C		
Mathållning	A	A	B	C		
Personlig hygien	A	A	B	B		
Persedelvärd	A	A	C	C		
Fritidssysslor G	A	A	C	-		
Fritidssysslor I	A	B	C	C		
Förflyttningar	A	A	A	A		

Planerad för 1A, 2B, 3C.

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 2 RoK, har maxyta = 65 m².



Referensbostad 6

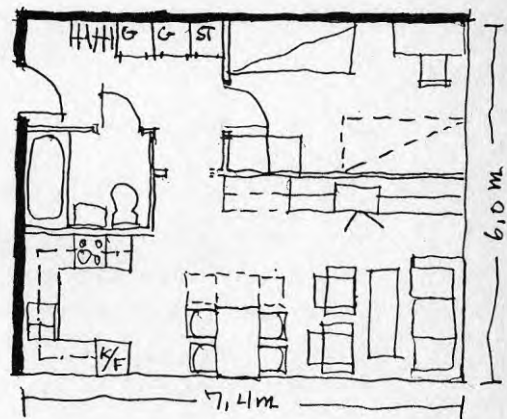
Bruksarea (BRA) = 44,5 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Väa	B	C				
Mathållning	B	B				
Personlig hygien	B	B				
Persedelvärd	B	C				
Fritidssysslor G	B	C				
Fritidssysslor I	A	C				
Förflyttningar	A	A				

Planerad för 1B, 2C

Bostadsstyrelsens motsvarande mönsterplan, 1 1/2 RKv, har maxyta = 45 m².

I referensbostaden tillkommer extra utrymme i sovrum.



2.3 Ökad bostadsstandard och minskad värmeförbrukning genom omfördelning av lägenhetsyta till gemensamhetsutrymmen

2.3.1 Planering av den privata lägenheten

Den privata lägenhetens utrymmen är bostadens mest värmekrävande. De värms till bostadens högsta rumstemperaturer dygnet runt med endast kortvariga smärre temperatursänkningar. Från energisynpunkt bör därför dessa utrymmen inte omfatta större andelar än som är nödvändigt för att bostaden som helhet ska fylla önskvärd standard.

De bostäder vi avser planera ska fungera för ett boende med vanlig privat hushållning. Den del av bostaden, som omfattar den privata lägenheten, ska då ha utrymme för hushållens mer intima aktiviteter. Detta innebär plats för sömn och vila, personlig hygien, matlagning och måltider, förvaring av gångkläder och andra personliga tillhörigheter samt plats för samvaron inom hushållet med varandra och varandras bekanta.

De enskilda hushållsmedlemmarnas individuella fritidssysslor och umgänge behöver dock inte nödvändigt tillgodoses till alla delar inom lägenhetens privata utrymmen. Ej heller är detta nödvändigt för t ex tvätt och för säsongförvaringen. För en del funktioner kan det t o m vara till fördel om utrymmet ordnas på annan plats. Exempelvis skulle valfriheten kunna öka för barns och ungdomars aktiviteter i bostaden. Om de har tillgång till ett neutralt samvarorum nära lägenheten, skulle de med mindre risk för störningar kunna ta hem kamrater, spela pop-musik etc. Risken för att de blir hänvisade till utanför bostadsområdet blir mindre.

För andra funktioner, t ex för tvätten, ger placering utanför lägenheten, dels mindre störningar från tvättandet dels mer resurser till välutrustade tvättstugor genom samordning med andra hushåll.

Bostadsfunktioner kan bli mindre värmekrävande i utrymmen utanför de privata lägenheterna än inom dessa. Utanför kan de lättare avgränsas så att de endast värms i anslutning till när de används.

En ökning av bostadsstandarden genom utveckling av gemensamhetsutrymmen medför således att standardtillväxten sker där möjligheterna att hushålla med värmeförbrukningen är särskilt förmånlig.

Vi tror att en intressant utgångspunkt för omfördelning av lägenhetsyta till gemensamhetsutrymmen kan vara att planera för endast en matplats i lägenheten. Normalt fördelas mathållnings- och samvarofunktionerna på olika rum i lägenheten. Därvid beräknas som regel yta för matplats både i köket och i ett samvarorum - den senare platsen för att tjäna vid festligare måltider. I praktiken används dock detta utrymme sällan för måltider. Vardagsmatplatsen får som regel fungera även för fest om den är tillräckligt rymlig.

Emellertid kan man inte utan vidare minska vardagsrummet med utrymme för matplatsen. Det traditionella vardagsrummet på ca 20 kvadratmeter fyller en viktig funktion också som samlingsplats i lägenheten för ett större antal personer. Denna funktion skulle dock kunna tillgodoses om lägenhetsplanen medger en öppen anslutning mellan vardagsrum och vardagsmatplats som då kan bilda ett stort sammanhängande samvaroutrymme.

Vi har gjort några skisser till lägenhetsplaner för att undersöka hur mycket utrymme som lägenheter med denna planering kräver. Vid utvecklingen av dessa skisser har vi också haft med som förutsättning att utrymme för tvätt skall ordnas utanför lägenheten liksom också utrymme motsvarande ett högskåp för matförvaring.

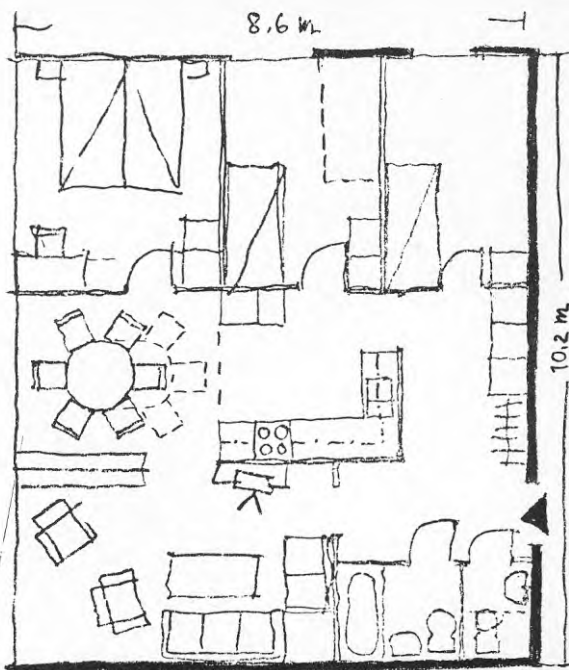
Vid sammanslagningen av kök och vardagsrum har borttagits den alternativa uppehållsplats i bostaden som köket normalt erbjuder. Detta bedöms begränsa framför allt alternativen för de enskilda hushållsmedlemmarnas individuella umgänge, t ex barns lek med kamrater. Detta framgår också av den låga standardnivå som registreras för Fritidssysslor I i redovisningen av planlösningarnas utrymmesstandard. Vi har dock konstaterat att ett närliggande uppehållsrum avskilt från de privata lägenhetsutrymmena kan vara ett bättre alternativ.

Det kvalitetstillskott som gemensamhetsutrymmen kan ge åt bostäder för traditionell privat hushållning utvecklas närmare i efterföljande avsnitt.

Principlösning till lägenhet med koncentrerad planlösning.

Lägenhetsplan A
Bruksarea (BRA) = 87,5 m²

Typ av bostads- göröml	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Vår	A	A	A	B	C	
Mathållning	A	A	A	B	C	
Personlig hygien	A	A	A	B	C	
Persedelvärd	B	B	C	C	C	
Fritidssysslor G	A	A	A	B	B	-
Fritidssysslor I	A	A	A	B	C	-
Förflyttningar	A	A	A	A	A	A



Bostaden ska planeras för 4A, 5B och 6C, dvs dels för ett hushåll med fyra personer där barn är minst tonåringar, dels för ett hushåll med fem personer där ett par barn är i högst tidig skolålder, dels för ett hushåll med sex personer där det ingår ett spädbarn och ett par småbarn och där man förutsätter att bostaden snart ska bytas mot en större eller att hushållet har en tillfällig inneboende.

Denna utrymmesstandard erhålles om det i bostaden också ingår exempelvis ett närliggande matförråd, en trapphustvättstuga och ett närliggande kollektivt uppehållsrum.

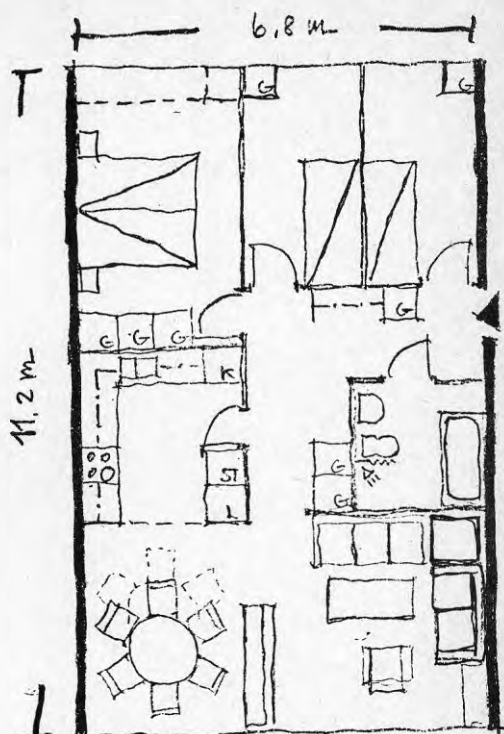
Med dessa kompletteringar får bostaden en funktionell utrymmesstandard som är jämförbar med referensbostad 1 (avsnitt 2.31).

Inom ramen för bostadsstyrelsens mönsterplaner 3 1/2 RoK med extra sovplättsalternativ, som är anvisad normalstandard i dagens produktion för de aktuella hushållskategorierna, disponeras 10 m² för kompletteringar.

Principlösning till lägenhet med koncentrerad planlösning.

Lägenhetsplan B
Bruksarea (BRA) = 76 m²

Typ av bostads- görömål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Våa	A	A	A	B		
Mathållning	A	A	A	A		
Personlig hygien	A	A	A	B		
Persedelvärd	B	B	C	C		
Fritidssysslor G	A	A	A	B		
Fritidssysslor I	A	A	B	C		
Förflyttningar	A	A	A	A		



Bostaden ska planeras för 3A och 4B, dvs dels för ett hushåll med tre personer där samtliga räknas som vuxna, dels för ett hushåll med fyra personer med två barn i högst tidig skolålder.

Denna utrymmesstandard erhålls om det i bostaden också ingår exempelvis ett närliggande matförråd, en trapphustvättstuga och ett närliggande kollektivt uppehållsrum.

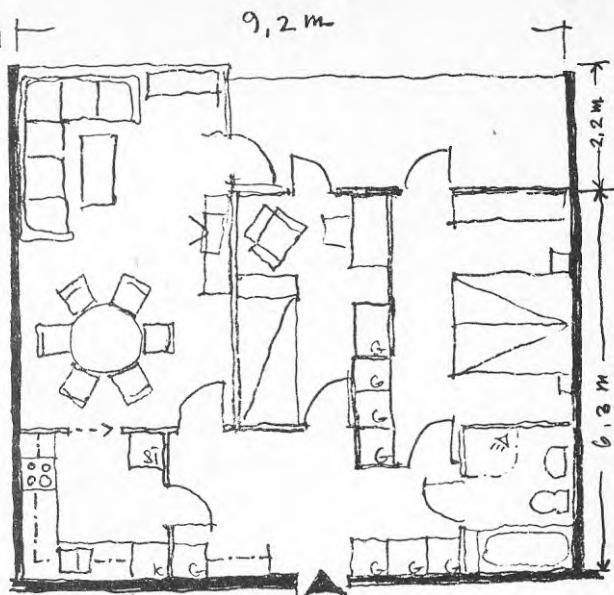
Med dessa kompletteringar får bostaden en funktionell utrymmesstandard som är jämförbar med referensbostad 3 (avsnitt 2.31).

Inom ramen för bostadsstyrelsens mönsterplan 2²/₂ RoK (3 RoK med delbart sovrum), som är anvisad normalstandard i dagen produktion för de aktuella hushållskategorierna, disponeras 9 m² för kompletteringar.

Principlösning till lägenhet med koncentrerad planlösning.

Lägenhetsplan C
Bruksarea (BRA) = 66 m²

Typ av bostads- göröml	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Vår	A	A	B			
Mathållning	A	B	B			
Personlig hygien	A	A	B			
Persedelvärd	B	C	C			
Fritidssysslor G	A	A	B			
Fritidssysslor I	A	B	C			
Förflyttningar	A	A	A			



Bostaden ska planeras för 2A och 3B, dvs dels för ett hushåll med två vuxna, som ej nödvändigtvis har gemensam hushållning, dels för ett hushåll med tre personer med ett till två barn.

Denna utrymmesstandard erhålls om det i bostaden också ingår exempelvis ett närliggande matförråd, en trapphustvättstuga och ett närliggande kollektivt uppehållsrum.

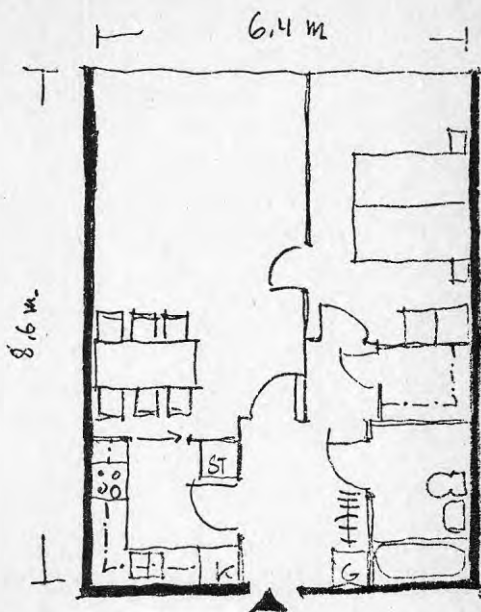
Med dessa kompletteringar får bostaden en funktionell utrymmesstandard som är jämförbar med referensbostad 4 (avsnitt 2.31).

Inom ramen för bostadsstyrelsens mönsterplan 2 1/2 RoK, som är anvisad normalstandard i dagens produktion för de aktuella hushållskategorierna, disponeras 9 m² för kompletteringar.

Principlösning till lägenhet med koncentrerad planlösning

Lägenhetsplan D
Bruksarea (BRA) = 55 m²

Typ av bostads- göromål	Antal pers. i hushållet					
	1	2	3	4	5	6
Väa	A	B				
Mathållning	A	B				
Personlig hygien	A	A				
Persedevård	B	C				
Fritidssysslor G	A	B				
Fritidssysslor I	A	C				
Förflyttningar	A	A				



Bostaden ska planeras för 1A och 2B, dvs den ska uppfylla rekommenderad standard åt ensamstående vuxen och normalstandard för två vuxna samboende.

Denna utrymmesstandard erhålls om det i bostaden också ingår exempelvis en kollektiv tvättstuga och ett närliggande kollektivt uppehållsrum (ej nödvändigt för 1A).

Med dessa kompletteringar får bostaden en funktionell utrymmesstandard som är jämförbar med referensbostad 5 (avsnitt 2.31).

Inom ramen för bostadsstyrelsens mönsterplan 2 RoK, som är anvisad normalstandard i dagens produktion för två samboende, disponeras 10 m² för kompletteringar.

2.32 Principer för planering av gemensamhetsutrymmen

Hur många skall dela på gemensamhetsutrymmena?

Avsikten är att gemensamhetsutrymmena skall kunna upplevas som naturliga och berikande delar i bostäder för privat hushållning. Detta innebär, förutom krav på god anslutning mellan bostäder och komplement att komplementen inte bör delas med fler än att man kan utnyttja dem inte bara under tilldelad tid utan även slumpvis med en frekvens som svarar mot verksamhetens art. Exempelvis bör man ha möjlighet att använda tvättstugan åtminstone en gång slumpvis per vecka förutom en ordinarie tvättid i veckan. Gemensamhetsutrymmena bör heller inte delas av fler än att man lätt kan lära känna varandra.

Vi har bedömt att ju färre boende som delar på utrymmena desto mer känner man att de hör till den egna bostaden. Projektarbetet har därför varit inriktat på att söka ett minsta hushållsantal som medger planering av funktionellt intressanta komplement på de ytor som kan disponeras inom normal utrymmesstandard.

Enligt våra antaganden skulle sex hushåll vara det minsta antal, som ger ett utrymmesmässigt intressant planeringsunderlag inom dagens planeringsramar. Man skulle då kunna få ca 50 kvadratmeter omfördelad yta plus 10 å 12 kvadratmeter yta enligt SBNs anvisningar för planering av gemensamhetslokaler samt plus ca 10 kvadratmeter för en tvättstuga.

Sex hushåll innebär att mellan 10 och 20 personer skulle dela på gemensamhetsutrymmena. För dessa gruppstorlekar bör det finnas goda förutsättningar för att ett sambruk av utrymmen för en del bostadsfunktioner ska fungera. Stöd för detta antagande kan bl a hämtas från socialpsykologisk forskning kring samband mellan personunderlag och aktiviteter. (T ex Proshansky H m fl "Environmental Psychology - People and Their Physical Settings", New York 1974).

Risker finns dock alltid för att ett samutnyttjande av lokaler misslyckas. För att minska konfliktrisken, t ex på grund av dåligt underhåll eller andra problem, tror vi att det kan vara fördelaktigt att de boende även i hyreshus får ett visst inflytande beslutsmässigt och ekonomiskt på användningen och förvaltningen av det gemensamma. Exempelvis skulle ansvaret kunna läggas på hyresgästföreningar som omfattar hela hus. Därmed skulle man också kunna få organisationer genom vilka hushållen med stor säkerhet blir väl medvetna om att gemensamhetsutrymmena är väsentliga delar av deras bostäder.

Sex hushåll som utgångspunkt för planeringen av gemensamhetsdelen innebär inte att dennas användning begränsas till den lilla gruppen. Samordningar ska kunna göras mellan olika grupper om tillgången till utrymmen för olika ändamål blir bättre därigenom. Exempelvis kan en bastu i en anläggning delas med någon annan grupp, som i sin anläggning i stället inreder ett fotolab. Vad utrymmena ska användas till och hur de ska samordnas bör i största möjliga utsträckning lämnas till hyresgästerna. Därvid bör varje grupp ha särskild kontroll över "sin" del.

Hur bör gemensamhetsutrymmena placeras i förhållande till lägenheterna?

För att få en god anslutning mellan lägenheter och komplement bör komplementen ligga så att de kan brukas i ett naturligt samband med den övriga bostaden. Exempelvis bör förråd ligga i bekväm närhet till bostaden och inte så att man inte använder dem på grund av risk för inbrott.

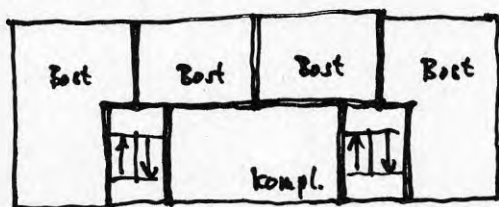
I småhus måste som regel varje bostad förses med särskilt utrymme för de komplement man vill ha. Grupphusområden ger dock underlag för en viss samordning, men man får acceptera ganska långa gångavstånd.

Konsumentverket har tillsammans med Byggnadsfunktionslära vid LTH visat att en trapphustvättstuga för 6-8 hushåll kan vara ett ekonomiskt och funktionellt bättre alternativ än såväl egen tvättstuga i lägenheten som utrymme för tvättmaskin i lägenheten kompletterat med fastighetstvättstuga. Det är framför allt då närheten till tvättstugan och möjligheten till åtminstone ett extra slumpvis inplacerat tvättillfälle i veckan som ger fördelarna.

Hobbyrum för snickeri och lagningsarbeten brukas inte med någon större frekvens när de ligger avsides.

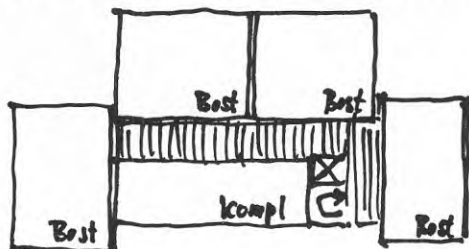
Lekrum skulle kunna bli fördelaktiga bostadskomplement om de placeras med god dagsljusbelysning och i nära anslutning till lägenheterna. Över huvud taget bör större gemensamhetsutrymmen i god anslutning till lägenheterna kunna ge värdefulla och varierande kompletteringar till de privata lägenhetsutrymmena.

Traditionella lamell- och punkthus med sina koncentrerade trapphusutrymmen passar inte för planering av gemensamhetsutrymmen på samma plan som lägenheterna. Gemensamhetsutrymmena hamnar naturligtast på entréplanet. Man kan också "rensa bort" lägenhetsutrymme på ett ovanliggande våningsplan. I lamellhus då lämpligen i lägen som binder samman två trapphusenheter, exempelvis enligt nedanstående figur.

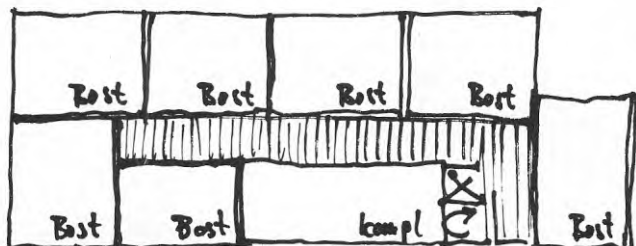


Hisskostnader medför att lösningar av den här typen i lamellhus knappast kan bli aktuella i annat än tvåvåningshus. I högre hus krävs fler lägenheter per plan för att fördela hisskostnaderna.

Trapphusplanerna torde då utvecklas i riktning mot korridorlösningar. En principplan för ett mellanblock med hiss och god anslutning mellan bostäder och komplement kan se ut som i nästa figur.

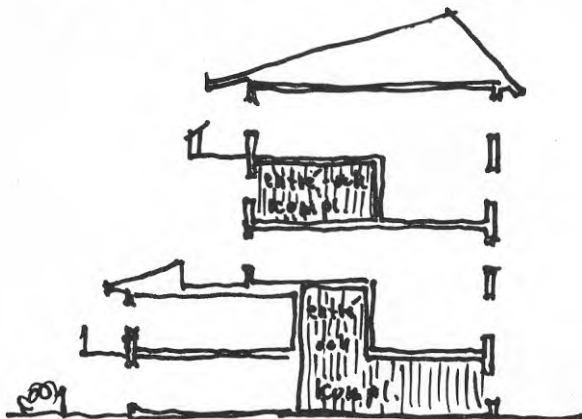


Ändblock ger ytterligare möjligheter.

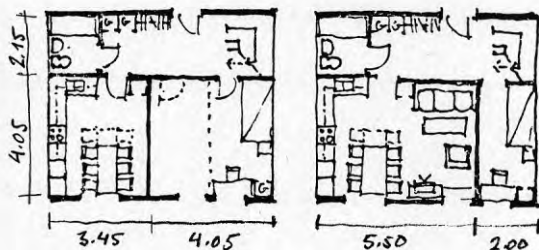


Därmed är också principlösningarna mycket lika den principlösning som skisserats för loftgångshus i samband med planering av entréutrymmen från klimatsynpunkt.

Korridorplanerna ger problem med lägenheternas väderstrecksorientering eftersom man får enkelsidiga lägenheter. Ett sätt att minska nackdelarna av detta kan vara att modifiera korridorplanen genom inplacering av etagelägenheter. En principsektion genom ett sådant hus skulle kunna se ut som i följande figur:



Byggnormens anvisningar för planering av utrymme med hänsyn till rörelsehindrade gör att dessa plantyper inte kan tillämpas i någon större skala. Entréplanet måste ha utrymme för fullständiga bostadsfunktioner för en person i rullstol. Det innebär att där ska finnas: kök, rullstolsanpassat bad- eller duschrum, utrymme för soffgrupp (får samordnas med vardagsmatplats) samt möjligheter ordna en avskild sovplats. Minsta utrymme för detta entréplan blir ungefär som i följande planskisser:



2.33 Program för gemensamhetsutrymmen, exempel på lösning

Vilka ytor kan disponeras för planeringen?

Utan att ta till mer resurser än som disponeras inom dagens normalstandard anser vi att det finns följande förutsättningar att planera bostadens gemensamma delar:

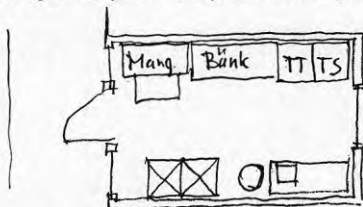
- 1 Föreskrivna utrymmen.
Lägenhetsplaner som saknar utrymme för tvätt måste enligt SBN 71:31 förses med en anläggning av typ trapphustvättstuga. En godtagbar lösning enligt dessa anvisningar är en lokal för tio hushåll inom 25 meter från lägenheterna och utrustad med: städhylla, utslagsvask, kallmangel/strykmangel, arbetsbord 60x120 cm, tvättvagn, torkskåp 8 kg/torkrum 5 m², centrifug 5-6 kg, tvättmaskin 6 kg, tvättbänk 60x100 cm.

Barnvagns- och cykelförråd får ordnas i lokaler gemensamma för flera hushåll. Minimiytorna är 0,5 respektive 2 m² för lägenheter större än 1 rok.
- 2 Rekommenderade utrymmen.
Fritidslokaler med plats för hobby, lek m m. 3 m² per 100 m² bostadsyta, i princip per lägenhet. Av detta är 1 m² per lägenhet avsedd att disponeras för fritidsgårdar etc med kommundelar eller större bostadsområden som underlag.
- 3 Utrymmen omfördelade från privat till gemensam del.
Exemplen från tidigare avsnitt visar på lägenhetsplaner vars bruksareor ligger ca 10 m² under bostadsstyrelsens mönsterplaner. Planexemplen är inte produktionsanpassade, men de visar dock att man bör kunna disponera mellan 5 och 10 m² per lägenhet för kompletteringar.

Vilka funktioner bör tillgodoses?

En avsikt med omfördelningen från privat till gemensam bostadsdel är att öka bostadens brukskvaliteter som helhet utan att överskrida dagens planeringsramar. Detta syfte baseras på ett antagande att vissa göromål kan få funktionellt bättre utrymmen utanför den privata bostadsdelen. Därför är också denna del planerad mycket nära funktionella minimikrav. Om syftet med planeringen inte ska förfe-
las bör dessa minimilösningar följas upp med en god rymlighet för de gemensamma lokalerna, så att bostaden som helhet inte ska upplevas som trång.

En närtvättstuga är given vid planeringen av gemensamhetsdelen. I SBN föreskrivs, som redovisats ovan, en lösning för tio hushåll. Konsumentverket har i nyligen genomförda studier kommit fram till resultat som pekar på att ej fler än 6-8 hushåll bör samordnas kring en tvättstuga. Detta skulle erbjuda underlag för den mest funktionella lösningen med avseende på både tvättstugans tillgänglighet i antal tvätttillfällen och avstånd och tvättstugans utrustning och kostnader för denna. Vi har tagit Konsumentverkets rön som utgångspunkt. Förutom färre hushåll per tvättstuga medför detta också något mer välutrustade tvättstugor än SBNs minimikrav. Följande planexempel visar på tvättstugans innehåll:



Köken i lägenhetsexemplen har försetts med endast ett högskåp för matförvaring. Det andra är tänkt att samordnas till en gemensam del, inte så mycket för att spara utrymme som för att ordna en tekniskt mera energiekonomisk anläggning. Troligen blir det olämpligt att ta bort frysmöjligheterna från lägenheterna. Det kvarvarande skåpet bör därför omfatta en kyl-frysenhet. Den kompletteran-

de anläggningen omfattar då lämpligen en kyld matkällare. Detta borde medföra vissa funktionella förbättringar genom möjligheterna till förvaring av större mängder rotfrukter, konserver etc.

Ett avskilt kök med matplats fungerar ofta som ett andra samvaroutrymme. Om denna funktion tas bort, som skett i lägenhetsexemplen, begränsas också förutsättningarna att umgås med utomstående inom lägenheterna. Troligen drabbar detta mest barns och ungdomars lek och umgänge med kamrater. Gemensamhetsutrymmet bör därför erbjuda dem en alternativ uppehållsplats. Fungerar denna bra, kan man nog räkna med att detta alternativ är bättre än den möjlighet som tagits bort från den privata lägenheten. Om dessutom samvaroutrymmet kan disponeras till större fester för de enskilda hushållen ger detta användningsmöjligheter som också är utöver det som normalt inryms i en hyreslägenhet.

Gemensamhetsdelen bör även ge plats för sådan persedelvård som omfattar smärre lagningsarbeten. Detta samordnas lämpligen med utrymme för hobbyhantverk. Lägg detta utrymme i anslutning till samvaroutrymmet, kan man dels få plats för tillfälligt vidgade hobbyverksamheter t ex kurser i något hantverk, dels få förutsättningar för ett mera osökt samutnyttjande av lokalerna för olika verksamheter.

Exempel på planering av gemensamhetsdelen redovisas i BILAGA 1, avsnitt 3 och 5.

2.4 Minskad energianvändning genom minskad bostad vid kallare väderlek

En plantekniskt enkel form av energisparande genom minskad bostad vid kallare väderlek visas i bild 14 bland illustrationerna (Avd III).

Vardagsrummet består här till en del av en inglasad balkong. Vid dålig väderlek avskärmas balkongen (eller glasverandan) från den uppvärmda ytan, men kan då fungera som en värmefångande och isolerande buffert. (Se även Avsnitt 3:2 Inglasade balkonger). Den öppna planlösningen mellan kök och vardagsrum gör att bostaden även vid den minskade ytan innehåller ett samvaroutrymme av tillfredsställande storlek.

Ofta bor det små hushåll i stora lägenheter. I dessa fall kan något eller några sovrum som regel avvaras och avstängas från uppvärmning under ganska långa perioder. En förutsättning för att värmebesparingen då ska bli effektiv är att de rum som inte värms har isolering mot bostaden i övrigt. Bild 24 bland illustrationerna (Avd III) visar ett exempel där två rum i en fyrrarumslägenhet har behandlats som en avskiljbar temperaturzon. Värmeisoleringen fyller ju även funktion som ljudisolering, vilket kan motivera en mer allmän förekomst av mineralullsiserade mellanväggar.

I de bostadsalternativ som vi skisserat inom projektet, har en del av lägenhetsytan omfördelats från privata till gemensamma utrymnen. (Se planlösning i föregående avsnitt 2.33). Detta ger ytterligare alternativ till begränsning av uppvärmt utrymme vid kallare väderlek. Gemensamhetsutrymnen behöver inte som de privata lägenhetsutrymnen uppvärmas dygnet runt utan endast när de används. Resten av tiden räcker det med en lägre basvärme.

3 PLANERINGSÅTGÄRDER, GRUPP 3: utnyttjande av lokala energikällor

Avsnitten inom denna grupp är försök att överblicka vilka förutsättningar som finns för att utnyttja olika lokala energikällor och vilka krav som då ställs på planeringen av flerbostadshusen.

Uppgifterna har hämtats från litteratur och diskussioner etc med personer i projekt som berör ämnet. Syftet har varit att få en bild av vilka energiplaneringsåtgärder som det är realistiskt att idag applicera på flerbostadshus, om man ska vara säker på att det blir en rimlig spareffekt i förhållande till investeringen.

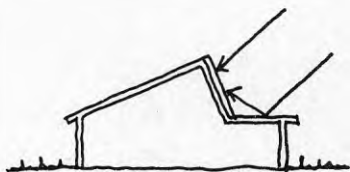
I stora drag kan man konstatera att de aktiva systemen för utnyttjande av lokala energikällor (solfångare med värmelagring, yttjordvärme, vindkraftverk etc) utvecklas mot alltmer centraliserade anläggningar. Deras inverkan på utformningen av det enskilda bostadshuset och dess lägenheter blir därför obetydlig. Däremot innehåller ett flertal mer eller mindre passiva system för utvinning av lokala energikällor inslag som i sig kan bidra till intressanta reduktioner av energibehovet och där resultaten är mycket beroende av hur bostadshuset och lägenheten planeras.

Följande redovisning är ännu mycket översiktlig. Den ska preciseras med riktlinjer för utformning i de fall tillämpningar kan bli aktuella. Exempel på småskaliga lösningar för utnyttjande av lokala energikällor och som diskuteras i projektet återges bl a av en del av illustrationerna till åtgärdsförslag (Avd III, illustrationer 13, 17-19, 26, 29-32).

3:1 Solvärme - byggnadsutformning

Uppgifterna i detta kapitel har bl a hämtats ur EFUD 78 solvärme-system och energilagring, programplan element 05 av Egil Öfverholm. Solvärmetekniken kan indelas i passiva och aktiva system. Till passiv solvärmeteknik räknas fönster och uppglasningar mot gynnsamma väderstreck (söder, väster eller öster), olika former av solavskärmande anordningar (sommartid) och anpassning av planformer exempelvis spec husdjup.

Till aktiv solvärmeteknik hör olika typer av solfångare. Dels mindre lokala som kan installeras direkt på tak och väggar på byggnader, dels större friliggande solfångaranläggningar för grupper av bebyggelse som fungerar som en typ av fjärrvärmeverk. Både lokala och centrala solfångare kräver lagringsenheter som för de mindre systemen lämpligen placeras i huset och de för de större kan vara stora varmvattenmagasin i cisterner, bassänger eller bergrum. Här följer några skisser på hur passiv respektive aktiv solvärmeteknik kan uttrycka sig i byggnadens form.



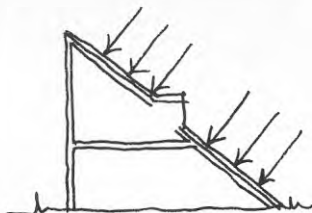
Aktivt system typ
Euroc Linhamn



Aktivt system typ
Östgötabyggen Linköping



Passivt system typ
STR Vetlanda



Aktivt system tak och
söderfasad kombinerade
och helt solfångarförsedda

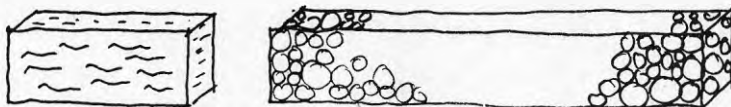
Man har hittills diskuterat och provat både lokala och centrala solvärmesystem. Ett otal projekt har rört småhus med mindre solfångare antingen direkt på husets tak eller vägg eller placerade fristående i direkt anslutning till huset. Andra projekt har rört solvärmeverk exempelvis Ingelstad i Växjö (BFR-rapport R02:1979). Solvärmesystem i flerbostadshus har prövats i betydligt mindre omfattning än i småhus. Passiv solvärmeteknik har bl a prövats i projektet lågenergihus (Tabergshem) Månsarp Jönköping. Här har man orienterat husens långsidor mot söder, glasat in verandor mot söder och använt måttligt med fönster mot norr. Projektet är under uppförande och mätningar och erfarenhetsåterföring sätts därefter igång. Ett exempel på aktiv solvärmeteknik i flerbostadshus är K-konsults Linköpingsprojekt (Tekn Dir Laszlo Marko) där man prövar soluppvärmning av tappvarmvatten. Ett annat exempel på flerbostadshus med soluppvärmning av tappvarmvatten är Stiftelsen Värendhus i Växjö som projekterat 6 flerbostadshus med solfångare.

I detta sistnämnda projekt monteras solfångarna direkt på taket vilket både kan ha för- och nackdelar. Till nackdelarna hör att takkonstruktionen blir komplicerad och att taklutningen måste anpassas till den för solinstrålningen gynnsammaste vinkeln. Till fördelarna hör att solfångarna i sig utgör takets ytskikt och det borde åtminstone i framtiden gå att mer integrera solfångaren i takets konstruktion. Lagringen av solvärme utgör som tidigare nämnts ett av de största problemen när det gäller solvärmetekniken. Lagringen har hittills skett i mer eller mindre skrymmande magasin som man haft svårigheter att placera och "bli av med" vare sig den befunnit sig i eller utanför byggnaden. Tanken på lagring i saltsmältor inkapslade i byggnadselement är av detta skäl tilltalande, eftersom de kan operera vid temperatur obetydligt över omgivningens.

Här visas schematiskt relativa behovet av lagringsvolym för en viss energimängd.



$0,015 \text{ m}^3$ eldningsolja = 1 m^3 salthyrat



= $2 \frac{1}{2} \text{ m}^3$ vatten = 6 m^3 sten.

Med minskad lagringsvolym följer helt andra förutsättningar för planering av solvärmesystem både lokalt i huset och i större solvärme-centraler.

3:2 Inglasade balkonger

Inglasade balkonger prövas bl a i projekt lågenergihus (Tabergshem) Månsarp Jönköping. I detta projekt är de inglasade balkongerna (verandorna) avsedda att spara energi. Känt är ju att utrymmen orienterade mot söder med mycket fönster blir mycket varma när solen skiner och man utnyttjar således här att instrålningen i växthuset är större än utstrålningen. Beräkningarna i detta projekt har gjorts av professor Bo Adamsson (Kurt Källblad) LTH. Inglasningen utgör i sig en "förtjockning" av ytterväggen och därmed ett vindskydd och en förbättring av väggens K-värde. Rummet kan dessutom boendefunktionellt utgöra ett tillskott till bostaden och kan utnyttjas som bostadsutrymme sommartid men även under vår och höst. Det vore också intressant att undersöka i vilken mån växter i detta rum kan tillföra energi.

I flerbostadshusprojektet kv Eternellen, Linköping, projekterat av HSB:riksförbund (tekniska avdelningen, Sthlm) förekommer inglasade balkonger. Här har de i första hand tillkommit för att vara en boendekvalité och att "förlänga säsongen" för balkongen. Anordningen är här i form av skjutglas som regleras alltefter väderlek. På balkongerna har här även installerats braskaminer av plåt. De utgör trivsel tillskott och energitillskott under exempelvis vår, kalla somrar och höstar. Skulle man kunna tillföra bostaden någon värme (energi) genom att odla växter på de inglasade balkongerna, och i så fall finns det några speciella typer av växter som är lämpligare än andra? Frågan ställdes till några växtkunniga personer, landskapsarkitekt Bo Arnborg, VIAK, landskapsarkitekt Marie Bjelkefelt LS Arkitektkontor AB, Norrköping och biolog Lennart Hultin på jordbruksuniversitetet i Alnarp.

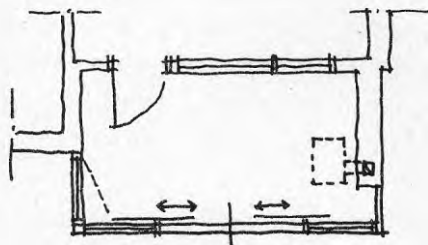
Den värme som växterna i sig avger är obetydlig och försumbar i den totala värmeförsörjningen av bostaden. Frågan är dock mycket intressant och kanske skulle ställas till en växtfysiolog. (Växtfysiolog Rolf Larsson, Alnarp och professor Anders Jonsson, Trondheims tekniska högskola har båda kunskaper om de rent fysikaliska grundförutsättningarna). Forskningen på området är svår att överblicka. Där emot vet man att växterna med hänsyn till fukt ger ett behagligt lokalklimat. Rullgardiner har som bekant en isolerande funktion framför stora glasytor och rent hypotetiskt skulle man kunna tänka sig att växter med omfångsrikt lövverk skulle kunna utgöra isolerande skikt.

Rent resursmässigt kan naturligtvis odling av nyttoväxter i de inglasade bostadsutrymmena ha en viss energibetydelse. Man bidrar till en egenförsörjning och minskar hanteringen av färska grönsaker och frukt etc.

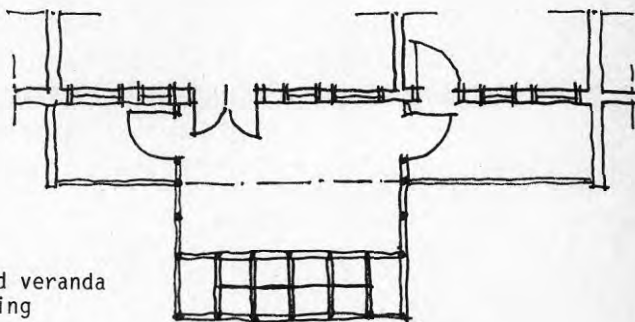
Om man tittar på den rent tekniska lösningen av de inglasade balkongerna har man exempelvis i Jönköpingsprojektet stannat vid isolerade tvåglasrutor.

Det är här fråga om tvåglasrutor utan film, dvs man släpper in maximal solstrålning genom ett vanligt maskinglas. För detta projekt avser man att efter uppförandet utföra mätningar och beräkna energibalansen för de inglasade balkongerna.

I Linköpingshuset kv Eternellen har balkongerna fått skjutbara 6 mm härdat enkelglas. Här har också bröstningarna isolerats med 5 cm mineralull.



Balkong med skjutglas
Kv Eternellen Linköping



Balkong och inglasad veranda
Lågenergihus Jönköping

3:3 Sopförbränning och förmultningsanläggningar

Värmeproduktion genom sopförbränning innehåller ännu alltför många outredda frågor för att det ska finnas praktiskt tillämpbara anvisningar för inplanering av dessa värmekällor i flerbostadshus idag. Utvecklingen är också främst inriktad på större centraliserade anläggningar dit soporna från bostäderna transporteras, separeras och görs till bränslefraktioner för att senare förbrännas i större kraftverk och skickas tillbaka till hushållen i form av fjärrvärme.

Sopförbränning är dock tänkbart som lokal värmekälla sett i ett längre tidsperspektiv. Det krävs dock både tekniska, förvaltningsmässiga och plantekniska insatser innan ett utnyttjande kan bli realistiskt.

Först och främst krävs en separation av soporna för att icke brännbart material skall skiljas från brännbart. Det kan antingen ske i centrala separeringsanläggningar, där soporna skiljs ut och komprimeras till hanterligt bränsle, eller ske i direkt anslutning till den lokala förbränningspannan. Vid separering på platsen måste systemet tåla att man kan "kasta i fel sopnedkast" utan att driftsstörningar uppstår. Fördelarna med lokal förbränning är ju att en betydande volym stannar i huset och slipper transporteras bort till soppippar eller separeringsanläggningar. Dessutom kan de boende komma att känna mer ansvar för sin sophantering och uppvärmning. Praktiskt skulle det kunna lösas i form av anställda fastighetsskötare som sköter tillsynen av fastigheten och värmeanläggningen åt en eller flera bostadsföreningar.

Lokal förbränning kräver effektiva reningsfilter så ej eldningen medför spridning av lukt, sot och andra luftföroreningar.

För att ytterligare minska avfallsvolymen skulle man kunna diskutera förmulningsanläggningar i större skala. Förutsättningen är förstås att det organiska avfallet från hushållen separeras och kastas i ett speciellt sopnedkast som ledes till en större komposteringsbehållare. I avfallshögen går syrekanaler som ytterligare påskyndar förmulningen. Systemet Clivus multrum (Rikard Lindström) är beprövat och har bl a fått positiva uttalanden från Naturvårdsverket och Planverket. Det sker en ca 90 % volymminskning i behållaren. Slutprodukten blir matjord, att användas på de av de boende uppodlade jordlotterna i området. Processen i multrummet avger också värme, vilken skulle kunna tas till vara på något sätt. Resonemanget är ännu enbart teoretiskt och en hel del måste utredas och undersökas innan eventuell fullskaleförsök skulle kunna utföras. Men mot bakgrund av den totala resurshushållningen och tanken att utnyttja lokala energikällor är ideerna värda att ta upp till diskussion.

3.4 Lokal enskild förbränning

Eldstaden har i tusentals år utgjort centrum i bostaden. Det är först under de senaste decennierna som husens röckanaler ersatts med installationer för fjärrvärme eller elenergi. De senaste årens energiotveckling och inte minst den senaste vinterns strömavbrott visar, att eldning med ved, papper och skräp återigen blivit aktuellt som kompletteringsvärme eller nödvärme. Alltfler småhus får braskaminer och vedpannor. Rökgaserna har dock börjat vålla problem. I Kungälv kommun har man förbjudit installation av braskaminer (enl SVD 14/11-79). Som skäl anges att eldningen i kaminerna i vissa fall blir i det närmaste kontinuerlig och därmed orsakat för stor luftförorening.

Byggavdelningen inom Stockholms fastighetskontor har lämnat synpunkter på en motion (1 1979) angående installation och användning av braskaminer, dels för användning i flerbostadshus (befintliga och vid nyproduktion) dels i småhus. Man konstaterar bl a följande:

- o Idag finns braskaminer med verkningsgrader jämförbara med konventionella uppvärmningssystem.
- o Varje braskamin måste ha en egen röckanal och även förses med tilluftskanal. Helst ska kaminerna också ha kanaler för spridning av varmluft till angränsande rum.
- o Lagringen av bränslet måste beaktas vid planeringen av bostäderna.
- o Installation och användning av braskaminer torde vara mest realistiskt i småhus.
- o En storskalig användning av braskaminer leder till svårlösta miljöproblem. Möjligheter till effektiv rökgasrening torde vara små.

Flerbostadshuset kv Eternellen i Linköping har braskaminer på balkongerna. Rökkanalerna från de fem våningarna går ihopsamlade i grupper utanpå fasaden. Placeringen på balkongen (som är inglasad) torde medföra att användningen främst knyts till de perioder då detta rum är användbart. Denna period förlängs visserligen pga braskaminerna. Vintertid torde det dock inte bli någon omfattande eldning.

En satsning på extra värmekällor genom lokal förbränning i lägenheter till flerbostadshus, bör med hänsyn till ovanstående undvikas i de fall det finns risk för att braskaminen eller motsvarande anordning blir den huvudsakliga värmekällan. Som kompletterande värmekälla är installationen dock intressant, t ex som i Eternellen, där den främst är till för att förlänga användningen av ett trivselutrymme. I dessa fall och som nödvärme finns det också anledning att överväga t ex vedspis som alternativ till braskamin. En vedspis kan fylla samma värme och trivselfunktion, samtidigt som den kan användas för enklare matlagning.

3.5 Värmepumpar

Kommentarer och synpunkter är bl a hämtade ur EFUD 78, energiprogram för forskning, utveckling, demonstration-programelement 04 "värmepumpsystem". Värmepumpen är en anordning som med hjälp av en måttlig "högvärdig drivenergi" oftast elenergi, kan uppta värme vid låg temperatur och avge såväl den upptagna energin som den tillförda drivenergin i form av värme vid en högre temperatur.

Skillnaden mellan värmepump och kylmaskin ligger principiellt endast i användnings- eller betraktelsesättet. Vid värmepumpen är det värmeavgivningen som eftersträvas, medan det vid kylmaskinen är värmeupptagningen - köldalstringen - som nyttiggörs. Energibesparingen genom värmepumpen är betydande men effektbehovet den "kallaste dagen" är obetydligt jämfört med ett konventionellt eldrivet värmesystem. Förhållandet mellan avgiven värmemängd och erforderlig drivenergi kallas värmefaktor. En värmefaktor på exempelvis 3 innebär att genom uppoffring av 1 kWh drivenergi erhålles 3 kWh i form av värme. De tillkommande 2 kWh kan inte "alstras" av värmepumpen utan måste alltid tas från en värmekälla såsom luft, vatten eller mark.

Vad avser processtyp består värmepumparna hittills mest av elmotor-drivna kompressoranläggningar. Elmotorn kan ersättas av exempelvis en förbränningsmotor. Dagens kompressor är inte konstruerade för speciellt höga temperaturer vilket är en begränsande faktor när det gäller värmepumpens användning. Därför krävs att man utvecklar värmedistributionssystem med låg temperatur för hus. Denna diskussion ansluter sig Lars Jacobsson till i BFR-rapporten "Byggnadsuppvärmning med jordvärmepump" där han bl a säger att: Ackumulerande jordvärmepumpsystem är förmånligast i större anläggningar exempelvis i flerbostadshus med 20-50 lägenheter. Den uppskattade besparingen är 6,5-9 öre/KWh för större och 10-21 öre/KWh för mindre anläggningar i lera, beroende på markförutsättningar, systemutformning och storlek. Detta påstående är intressant för vårt projekt vad avser val av energiförsörjningssystem antal hushåll/hus etc.

Man skiljer även på värmepumpsystem vad det gäller värmekälla-värmedistribuerande medium:

ex	luft	-	luft
	luft	-	vatten
	vatten	-	luft
	mark	-	vatten

Värmepumpen kan alltså i princip ta värme ur jord, vatten och luft. Enligt VVS-ing Göran Thorvaldsson, SCG Växjö, (medlem i projektgruppen), kan man möjligen säga att jordvärmepumpen är något robustare eftersom jorden håller en konstantare temperatur än exempelvis luften. De blir därav också något billigare och tåligare. I vårt projekt kan man tänka sig både luft- och vattenburen värme. Om man tänker sig ett värmepumpsystem med luft som värmedistributionsmedium kan luftkanalerna pga sin storlek komma i konflikt med betong-elementsystemet. Det kan därför vara att föredra ett konventionellt vattenburet radiatorsystem eftersom man då slipper längre luftkanaldragningar. Dessutom finns idag inget effektivt kanalsystem som kan transportera varmluft längre sträckor. Skulle man alltså tillämpa värmepumpstekniken blir det i så fall ändå karaktären av fjärrvärme eftersom man ju den kalla årstiden måste sätta till energi i form av el eller olja. Detta gör man lättast i värmecentralen dit värmepump, varmvattenberedare, kompletteringsvärmepanna och övrig reglerutrustning förläggs.

Värmepumpar har hittills mest prövats i småhus. För tillämpning i nyproduktion av flerbostadshus krävs studier, forskning och experiment. Vattenfall och Stal Laval har provat ett värmepumpsystem i ett befintligt flerbostadshus i Köping. Man använde här uteluft som värmemedium. Slutligen kan sägas att användning av värmepumpstekniken i större sammanhang typ flerbostadshus fortfarande begränsas av sådana faktorer som höga investeringskostnader, utvecklade tekniker, brist på utbildning hos personal och driftsstörningar.

3.6 Värme från spillvatten

Kommentarer och uppgifter har bl a hämtats ur byggforskningens rapport R95: 1979 "Värmeåtervinning ur avloppsvatten (försök med skalmodell)" av Anders Hedlund och Lennart Litzberg. Stora energimängder åtgår för uppvärmning av tappvarmvatten. Enligt en uppskattning i EFUD 78 (energiprogram för forskning, utveckling, demonstration) åtgick 1972:

7 TWh för bostäder i småhus

8 TWh för bostäder i flerbostadshus

4 TWh för övriga lokaler, summa 19 TWh för uppvärmning av tappvarmvatten. Huvuddelen av dessa energimängder går ut med avloppet, vilket gör att med tekniska lösningar för att återvinna dessa energimängder, skulle en energikälla på ca 17-18 TWh vara tillgänglig. I första hand är producenter av stora avloppsflöden med hög avloppstemperatur och relativt konstanta avloppsflöden intressanta, t ex badhus och sjukhus med avloppstemperaturer upp till 30°C respektive 40°C. Även flerbostadshus med ett tillräckligt stort antal hushåll borde vara intressant. Inte minst mot bakgrund av att det enligt vissa bedömare är svårt att åstadkomma en tillförlitlig individuell mätning och debitering av tappvarmvattnet och att hyresgästens motivation för besparing därmed minskar. Den kraftiga föroreningen, det varierande flödet och den relativt låga temperaturen gör att konventionella värmväxlare är olämpliga som avloppsvärmväxlare. Flera tekniska lösningar för att återvinna värmeenergi ur avloppsvattnet existerar men praktiska driftserfarenheter är fåtaliga eller saknas helt.

3.7 Vindkraft

Kommentarer och synpunkter är bl a hämtade ur EFUD 78, energiprogram för forskning, utveckling, demonstration. Genom att nyttiggöra vindenergin skulle teoretiskt en stor produktion av energi kunna åstadkommas i Sverige. Möjligheterna begränsas dock av bl a följande faktorer:

- kostnaderna för att utnyttja vinden för energiproduktion
- möjligheten att åstadkomma en produktionsutjämnig
- den miljömässiga påverkan
- möjligheterna att snabbt bygga upp vindenergianläggningar

Det finns två typer av vindenergisystem dels de stora nätanslutna, dels de mindre lokala systemen. Förutsättningarna är bättre för de stora vindkraftaggregaten eftersom vindförhållandena är gynnsammare på hög höjd. De små vindturbinerna kan endast komma att försörja enstaka hus och gårdar och då inte nämnvärt ha någon betydelse i den totala energiförsörjningen. Lokala mindre och medelstora vindkraftverk i anslutning till bostadsbebyggelse (flerbostadshus) för alltså en del problem med sig som måste beaktas. Stora investeringar, ojämn kraftproduktion (spec på låg höjd) drifts- och förvaltningsansvar och miljömässiga faktorer såsom buller och inverkan i stads- eller landskapsbild är några av problemen. Att tänka sig att montera vindaggregat direkt på husen är orealistiskt bl a mot bakgrund av att vibrationer från kuggväxel och generator via master kan fortplanta sig ned i husets stomme (ur Vindkraftboken av Bengt Södergård, Ingenjörsläroverket). Vindkraften kan således bedömas vara ett alternativ i form av större kraftenheter mer centralt och då leverera elström via det reguljära elnätet och alltså inte påverka det enskilda flerbostadshusets utformning.

3.8 Värme från hushållsapparater

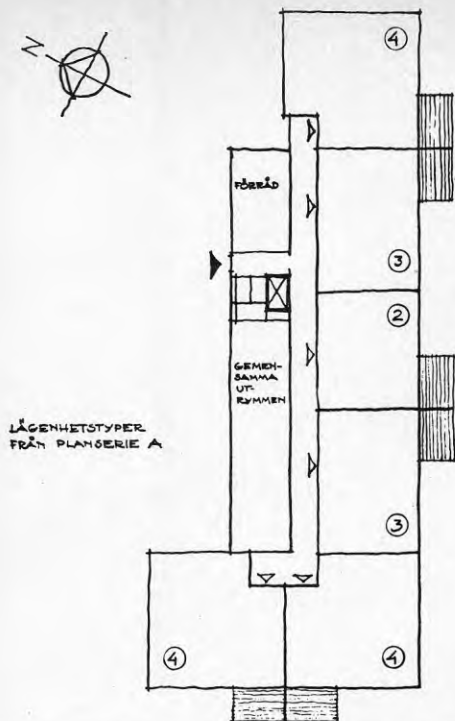
Det är bekant att vissa av bostadens hushållsapparater avger värme. Spis (ugn), diskmaskin, tvättmaskin, torkskåp, torktumlare, kyl- och frysskåp avger alla mer eller mindre värme. Speciellt kyl och frys som vid placering i ett mindre rum ensamt kan ge rummet en behaglig temperatur. Vilket tillskott apparaterna ger i värme går att beräkna. Man kan således eftersträva en ur värmeavgivningssynpunkt så fördelaktig placering som möjligt i bostaden. Detta kan exemplifieras med den centrala placeringen av köket i lägenhetstyperna som förekommer i projektets exempel på principlösningar. Dessa planeringsprinciper avspeglas också i principlösningarna för de gemensamma delarna där exempelvis lägenheternas frysboxar placerats tillsammans för att på så sätt ge ännu större värmeavgivningseffekt och därigenom bidra till uppvärmningen av de gemensamma utrymna. Andra exempel är att anordna kyllda matskafferier där kylaggregatet avger värme och att ta vara på tvättmaskinernas, torkskåpens och/eller torktumlarnas värmespill i närtvättstugan. Luften måste då förmodligen avfuktas innan den kan användas för lokaluppvärmning.

III - ILLUSTRATIONER TILL ÅTGÄRDSFÖRSLAG

1. Förteckning över illustrationerna

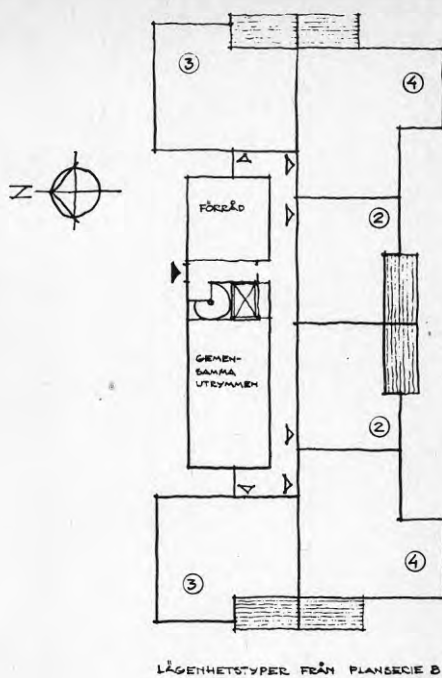
<u>Illustration nr</u>	<u>Avser</u>	<u>Aterfinns på sid</u>
1	Hustypsexempel 1	} 58
2	Hustypsexempel 2	
3	Hustypsexempel 3	
4	Hustypsexempel 4	
5	Sektion genom hustyp 3	} 59
6	Vindfång	
7	Vindfång - växthus	
8	Möblering av entré	
9	Matplats	} 60
10	Matförvaring	
11	Placering av tvätt	
12	Placering av förråd	
13	Inglasad balkong	} 61
14	Flexibelt vardagsrum	
15	Badrum	
16	Ytsnålt duschutrymme	
17	Alternativ värmekälla (vedspis)	
18	Alternativ värmekälla (uterumskamin)	
19	Alternativ värmekälla (braskamin)	
20	Placering av radiatorer	
21	Uterum - växtbarriär	} 63
22	Tvåfamiljshushåll	
23	Temperaturzoner (inom huset)	
24	Temperaturzoner (inom lägenheten)	

<u>Illustration nr</u>	<u>Avser</u>	<u>Återfinns på sid</u>
25	Lägenhetsförråd på vind	}
26	Växthus vid källarlokal	
27	Tvättstuga	
28	Mätningcentral	
29	Överskottsvärme från gemensamt utrymme (kylt matförråd)	}
30	Överskottsvärme från gemensamt utrymme (bastu)	
31	Överskottsvärme från gemensamt utrymme (varmvattenberedare)	
32	Solvärmemagasin	



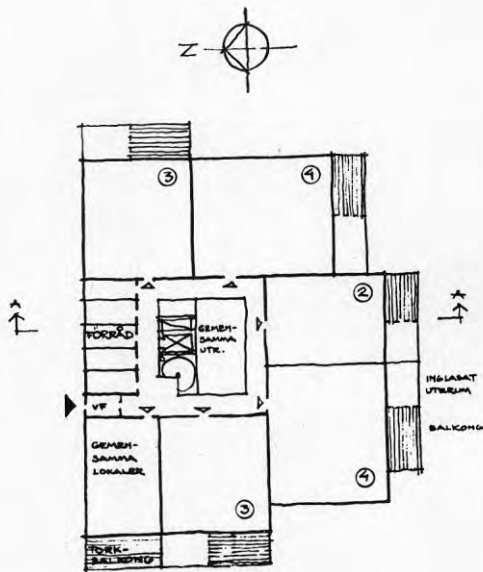
1

HUSTYPSEXEMPEL 1



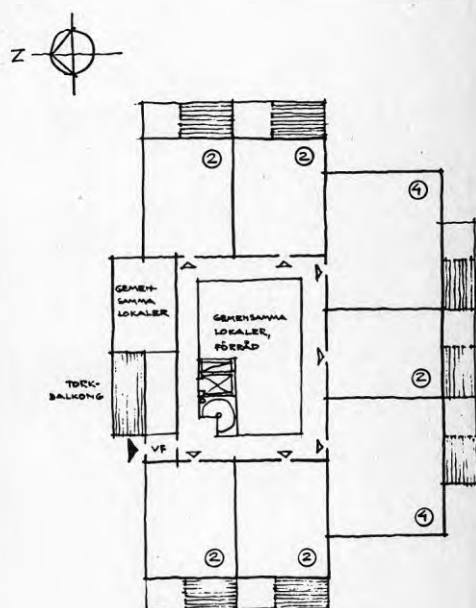
2

HUSTYPSEXEMPEL 2



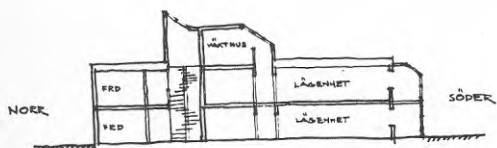
3

HUSTYPSEXEMPEL 3

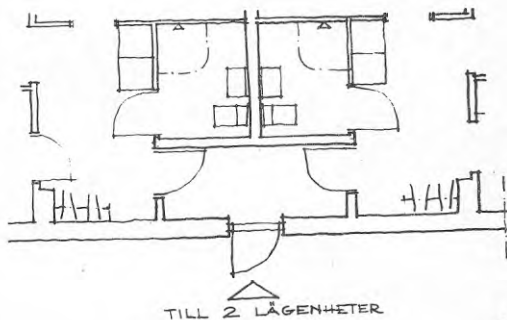
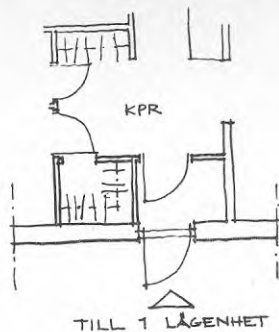


4

HUSTYPSEXEMPEL 4



EXEMPEL PÅ SEKTION GENOM BOSTADSHUS
(TAGET FRÅN HUSTYPSEXEMPEL 3, A-A)

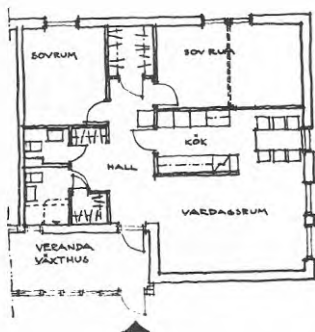


5

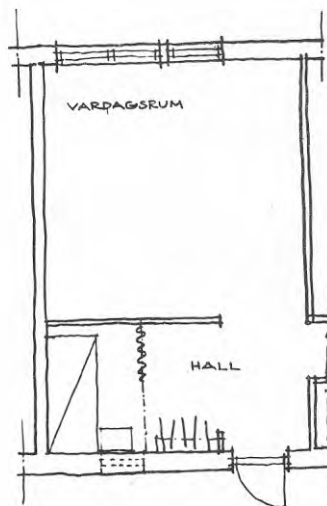
6

SEKTION

VINDFÅNG



EXEMPEL PÅ ENTRE' GENOM
KLIMATZON



SOVKABYSS —
TILFÄLLIG SOVPLATS VID GÄSTBESÖK.
NORMALT ÄR HALLEN MÖBLERAD MED
SOFFA ELLER ARBETSBORD

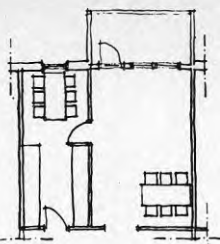
7

8

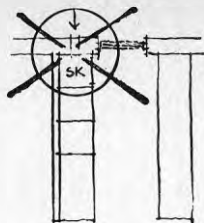
VINDFÅNG - VÄXTUS

MÖBLERING AV ENTRE'

I STÄLLET FÖR
TVÅ SEPARATA
MATPLATSER



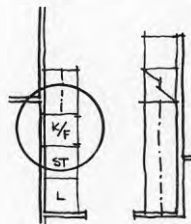
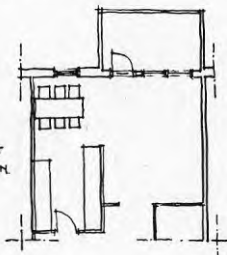
EJ FRISLUFTOVENTILERAT SKAFFERISKÅP



DISKUTERAR VI:

DISKUTERAD MATFÖRVARINGSSTANDARD:

EN MATPLATS
I ÖPPEN KONTAKT
MED SÄMVAROYTAN



DEN YTA SOM BLIR ÖVER DISPOHERAS
FÖR EXTRA UTRYMMESSTANDARD
I GEMENSAMHETSANLÄGGNING

ETT HÖGSKÅP (KYL/FRYS), I KOMBINATION
MED KYLT MATFÖRRÅD I GEMENSAMT
UTRYMME.

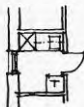
9

10

MATPLATS

MATFÖRVARING

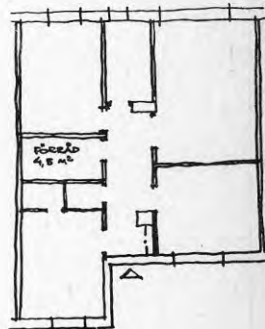
PLACERING AV TVÄTT
INOM LÄGENHETEN, DVS
I TVÄTTSTUGA



ELLER BADRUM



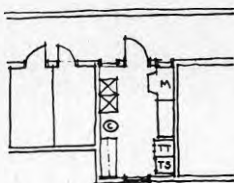
PLACERING AV FÖRRÅD
INOM LÄGENHETEN



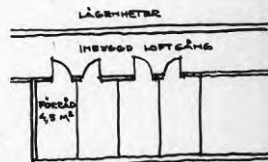
BÖR ERSÄTTAS MED:

BÖR ERSÄTTAS MED:

TRAPPHUSTVÄTTSTUGA
MOT INBYGGD LOFTGÅNG.
DELAS AV GRK TILL
ÖTTA HUSHÅLL.



FÖRRÅD I ISOLERAT
DUPPVÄRMT UTRYMME.
DAGVÄRME $\geq 4^\circ$.
KORRIDÖRVÄRME $\geq 14^\circ$.

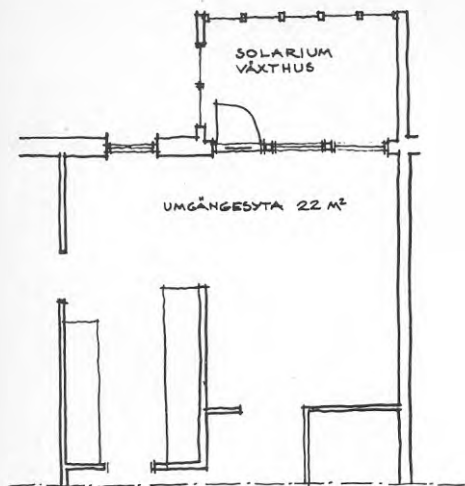


11

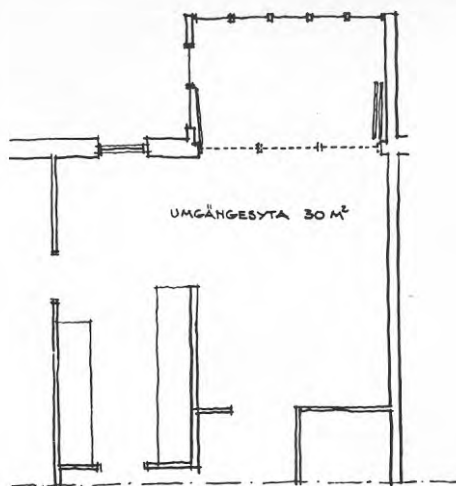
12

PLACERING AV TVÄTT

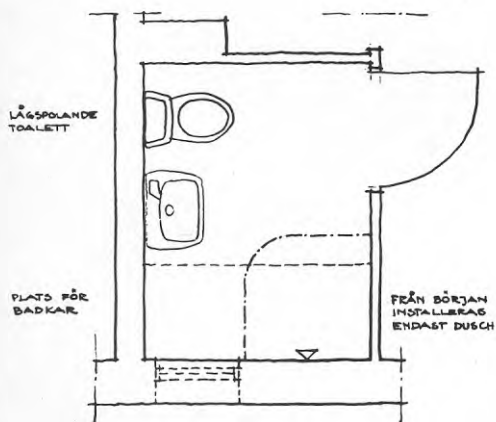
PLACERING AV FÖRRÅD

**13**

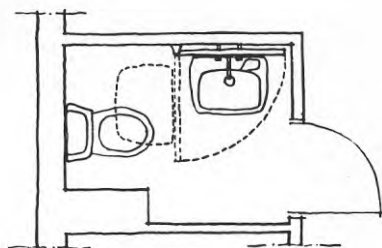
INGLASAD BALKONG

**14**

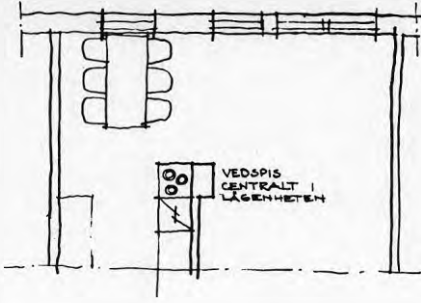
FLEXIBELT VARDAGSRUM

**15**

BADRUM

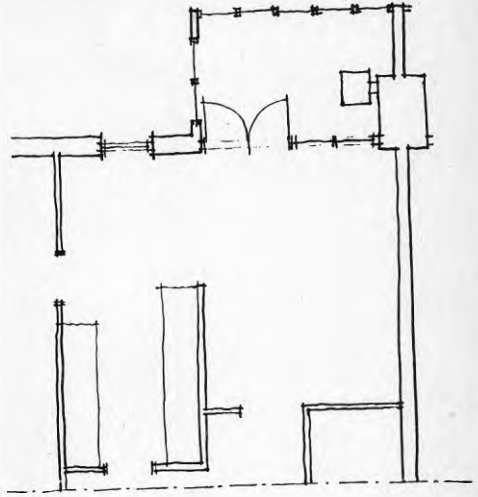
**16**

YTSNÅLT DUSCHUTRYMME



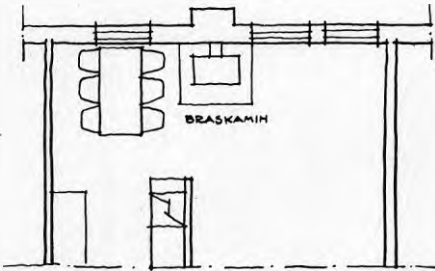
17

ALTERNATIV VÄRMEKÄLLA

KÄMIN FÖR UPPVÄRMNING AV
DET INGLASADE UTERUMMET

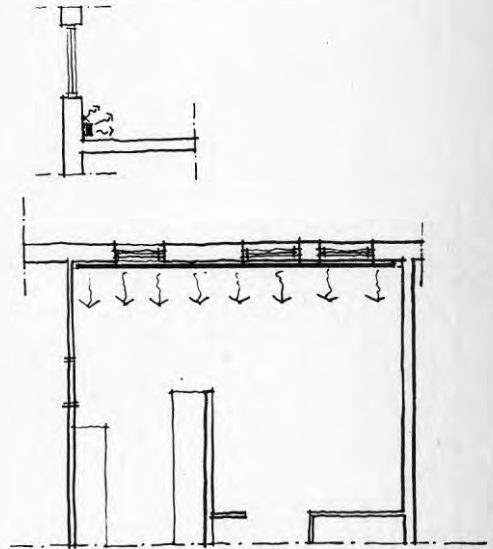
18

ALTERNATIV VÄRMEKÄLLA



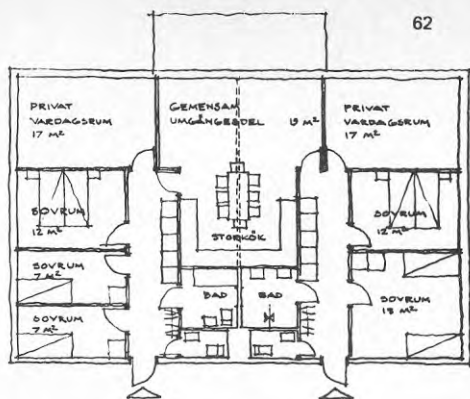
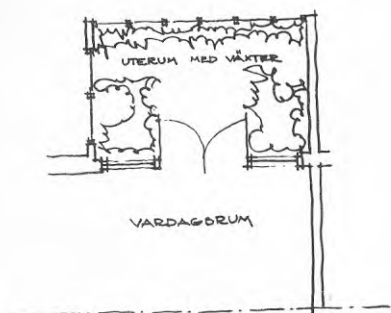
19

ALTERNATIV VÄRMEKÄLLA



20

PLACERING AV RADIATORER

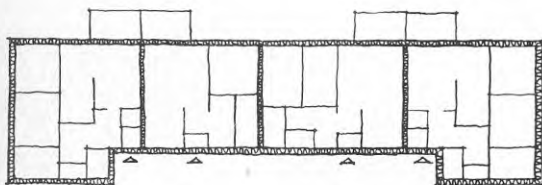


EXEMPEL PÅ TVÅ SAMMANSLAGNA LÄGENHETER
FÖR UPP TILL 8 PER, $\approx 160 \text{ M}^2$

VIKTIGT ATT KUNNA ERBJUDA BOSTADS-
ALTERNATIV FÖR ANNAT ÄN TRADITIONELL
HUSHÅLLNING!

21

UTERUM, VÄXTBARRIÄR



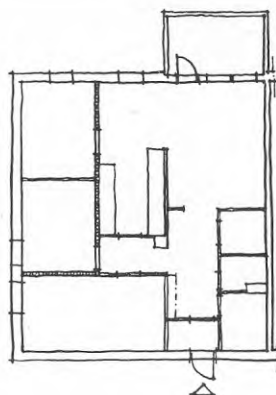
VARJE BOSTAD BÖR VARA SIN EGEN TEMPERATURZON —
VÄRMEISOLERING I LÄGENHETSBEHÅNDE VÄGGAR OCH BJÄLKLAG.

23

TEMPERATURZONER

22

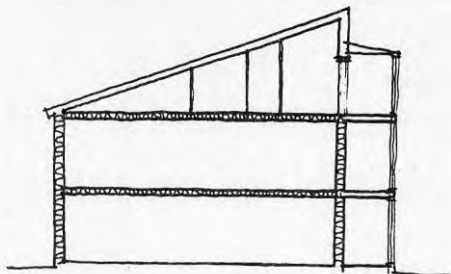
TVÅ-FAMILJSHUSHÅLL



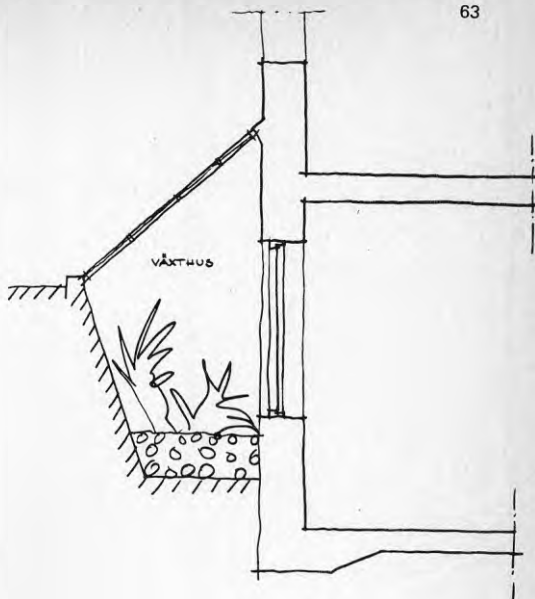
EXEMPEL PÅ VÄRMEISOLERADE INNERVÄGGAR
FÖR MÖJLIGHET TILL AVSTÄNGNING AV RUM
VID EXTREMT KALL VÄDERLEK.

24

TEMPERATURZONER



EXEMPEL PÅ BILLIG FÖRRÄDVITA



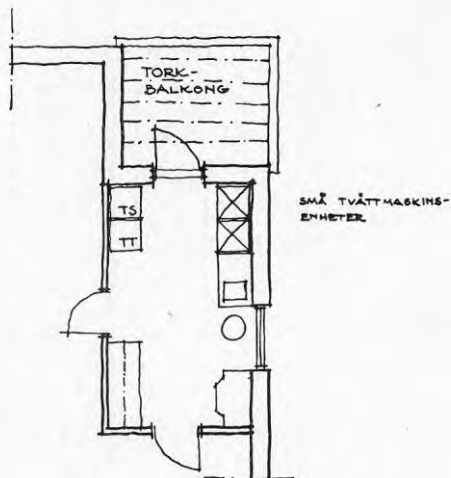
EXEMPEL PÅ ÅTGÄRD FÖR ATT GE EXTRA KVALITET I KÄLLARLOKALER.

25

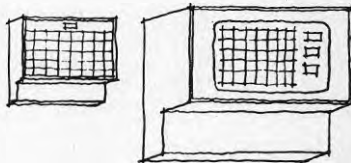
26

LÄGENHETSFÖRRÅD PÅ VIND

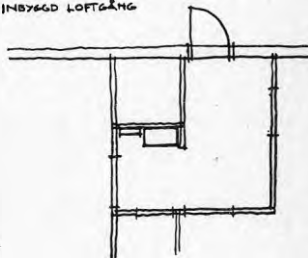
VÄXTHUS VID KÄLLARLOKAL



EXEMPEL PÅ TVÄTTSTUGA FÖR 6-8 LÅG

VÄRM- OCH KALL-
VATTENMÄTARECENTRAL
VÄRMENMÄTARE

INBYGGD LOFTGÅNG

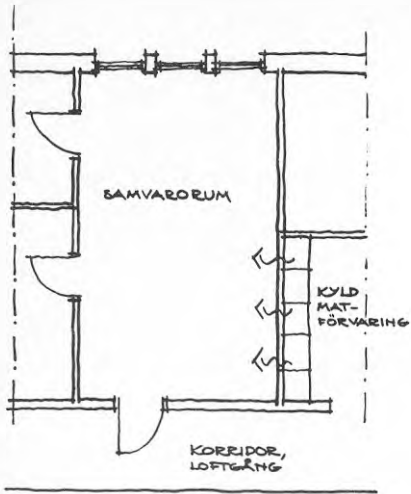


27

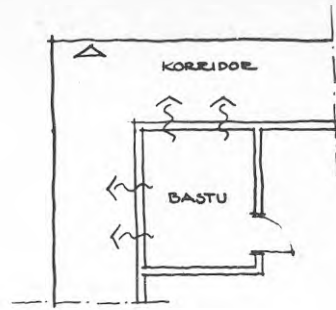
28

TVÄTTSTUGA

MÄTNINGSCENTRAL



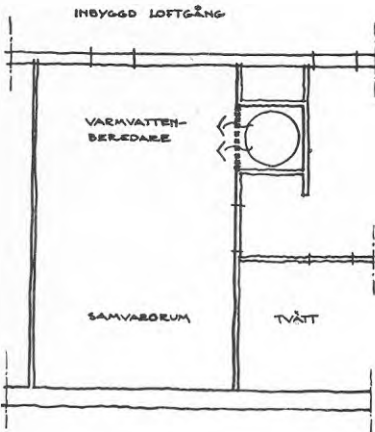
29



30

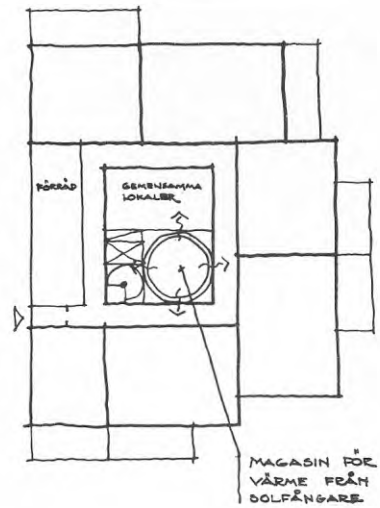
ÖVERSKOTTSVÄRME FRÅN GEMENS. UTR.

ÖVERSKOTTSVÄRME FRÅN GEMENS. UTR.



31

ÖVERSKOTTSVÄRME FRÅN GEMENS. UTR.



32

SOLVÄRMEMAGASIN

IV:1 BESKRIVNING AV BOSTADSGRUPPERNA A, B OCH C

För att få en bedömning av värmekostnaderna i ett energisnålt hus har vi för jämförelse ställt upp tre bostadsgrupper, vilka presenteras i planritningar på följande sidor.

De tre bostadsgrupperna A, B och C är lika i följande avseenden

- 1 Tvåvåningshus
- 2 Samma antal bostäder, 12 st
- 3 Samma hushållsstorlekar, 4 rok
- 4 Samma k-värde

BOSTADSGRUPP A ---- ENERGISNÅL UTFORMNING

Lägenhetstypen är 4 rok från planserie B (bilaga 1)	90,4 m ²
Tillkommande yta i gemensamma lokaler	<u>9,0 m²</u>
<u>Summa bostadsyta per lägenhet</u>	<u>99,4 m²</u>

Uppvärmd yta

12 lgh x 90,4	1.084,8 m ²
Gemensamma lokaler	<u>121,0 m²</u> *
<u>Summa</u>	<u>1.205,8 m²</u>

Ej uppvärmd yta

Inbyggda loftgångar samt trapphus
Lägenhetsförråd (7 m² per lägenhet)
Soprum

* Dimensionering av gemensamma lokaler

Omfördelad yta per lägenhet 7 m ² x 12 lgh	84,0 m ²
Lånereglerad yta för närlokal 2 m ² x 12 lgh	24,0 m ²
Tvättstuga	<u>13,0 m²</u>
<u>Summa</u>	<u>121,0 m²</u>

BOSTADSGRUPP B ---- "SEXTIOTALSLIMPA"

Bostadshuset består av tre trapphus med fyra lägenheter i varje. Lägenhetstypen är 4 rok på i genomsnitt

	99,1 m ²
<u>Summa</u>	<u>99,1 m²</u>

Till bostadshuset hör en tvättstugebyggnad.

Uppvärm yta

12 lgh + trapphus	1. 328,5 m ²
Tvättstuga	<u>27,1 m²</u>
<u>Summa</u>	<u>1. 355,6 m²</u>

Ej uppvärmd yta

Hälften av lägenhetsförråden
Barnvagnsförråd, soprum

BOSTADSGRUPP C ---- SMÅHUSGRUPP

Den här gruppen består av 12 st småhus, hämtade från SCGs produktion, Vallatorp, Täby. Lägenhetsytan är 128,1 m².

Hustypen motsvarar medelsmåuset enligt utredningen "Standard i källarlösa småhus". (Bilaga 2).

Till bostadsgruppen hör del i kvartersgård, varvid i normalfallet har antagits att en grupp på 75 småhus delar på en kvartersgård.

Uppvärm yta

12 hus x 128,1	1. 537,2 m ²
Del i kvartersgård	<u>14,4 m²</u>
<u>Summa</u>	<u>1. 551,6 m²</u>

Ej uppvärmd yta

Förråd
Carport

A Övre plan

4 ROK. 90 M²

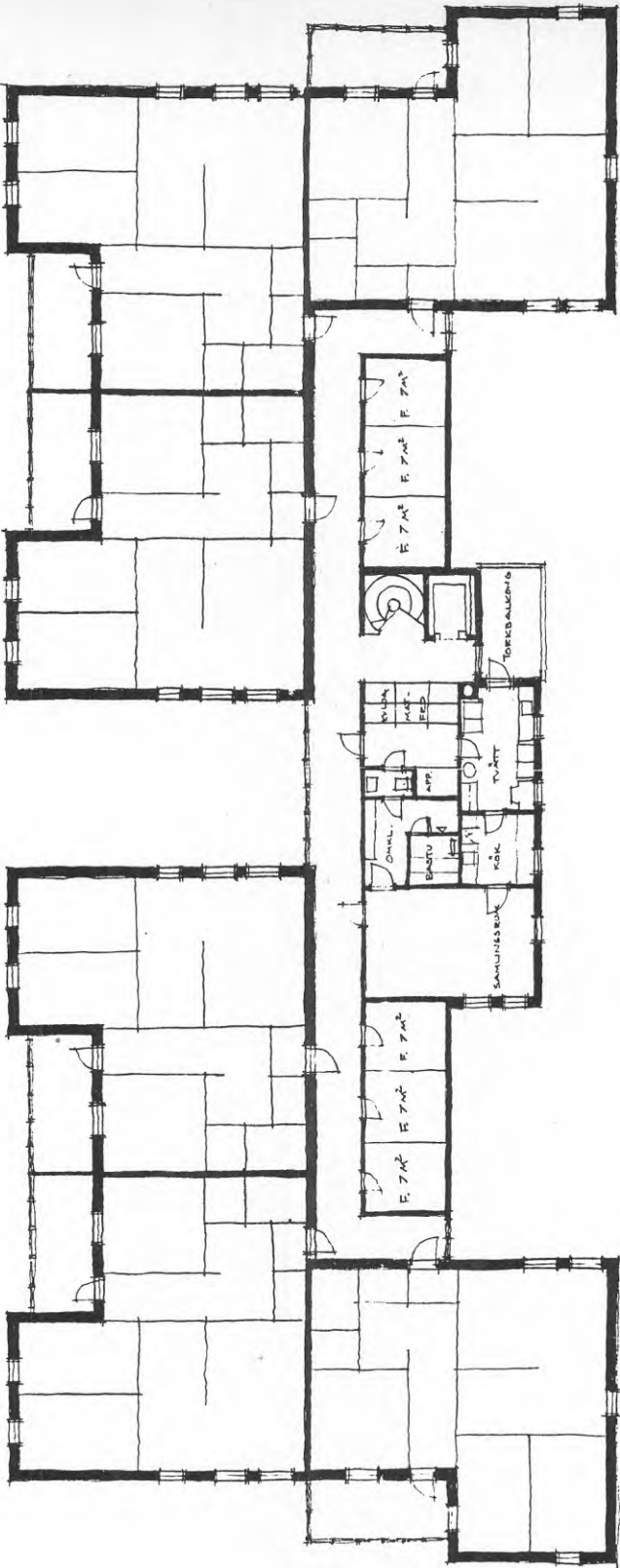
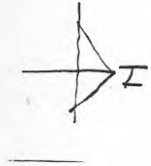
4 ROK. 90 M²

4 ROK. 90 M²

4 ROK. 90 M²

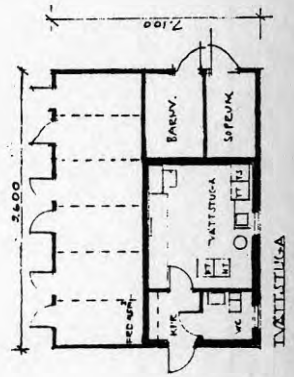
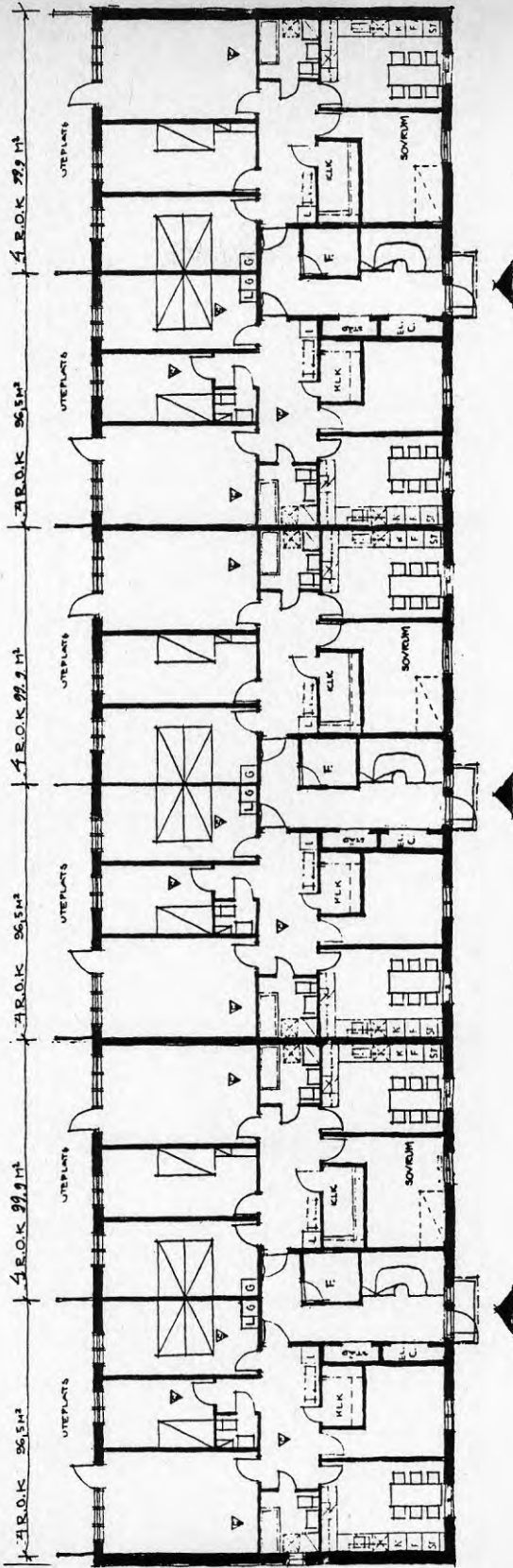
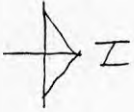
4 ROK. 90 M²

4 ROK. 90 M²



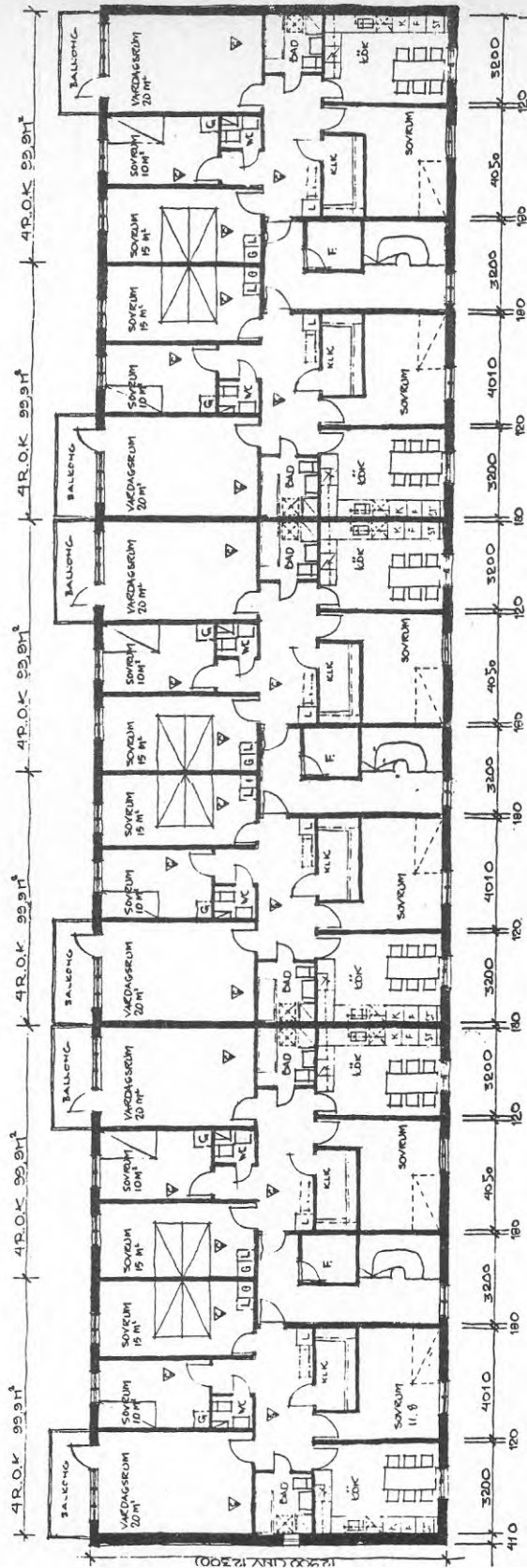
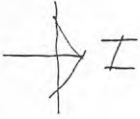
B

bottenplan



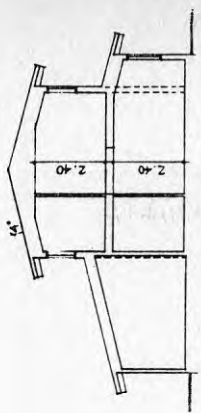
B

Övre plan



1:200 (LINJE 1:200)

C
småhus
(12 st)



SECTION

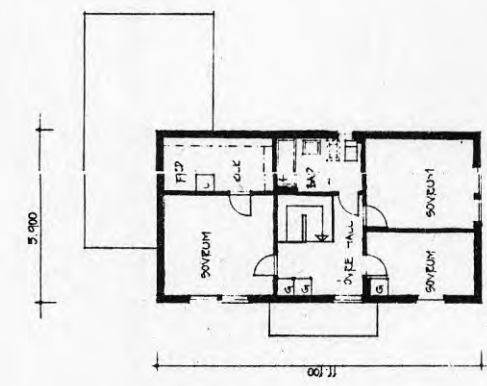


- 1. LÖK
- 2. TAK
- 3. WC - PUSCH
- 4. BAD
- 5. EV. BASTÖ

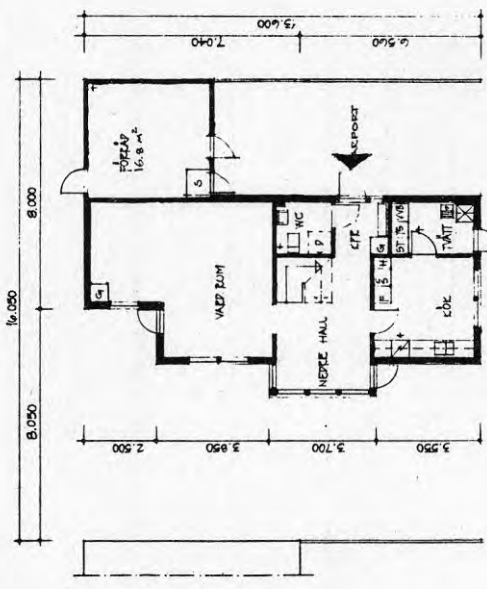
MEK. VENT. 1:20

A	ALUMINUM	ST	ISOL
100	100	100	100

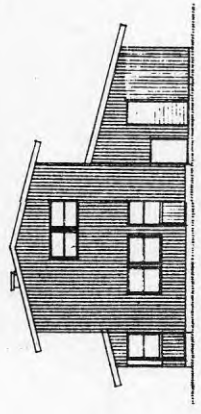
TÅBY - VALLAUBET
HUSSTYCK 05 128.1 m²
HÖVUDTRINING



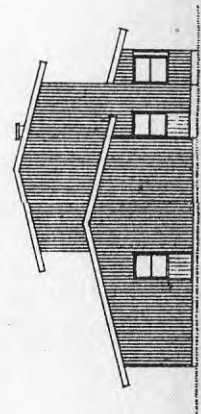
ÖVER PLAN
37.6 m²



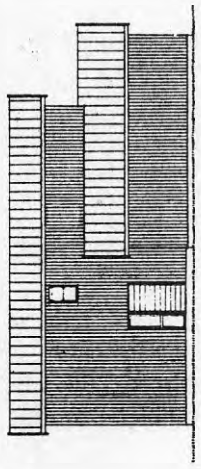
BOTTENPLAN
70.3 m²



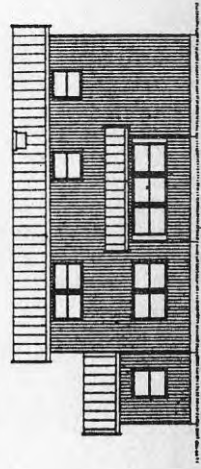
SÄTTESÄGAD



BÅNDESÄGAD

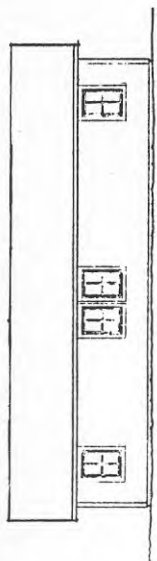


FRONTÄGAD

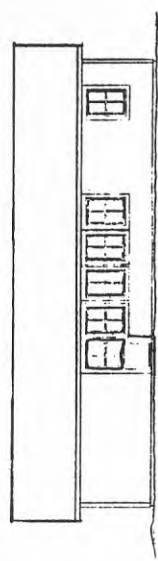


SÄTTESÄGAD

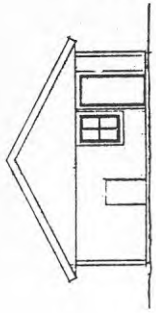
C
del i kvar-
tersgård



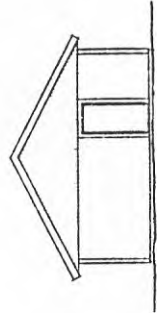
FRASAD



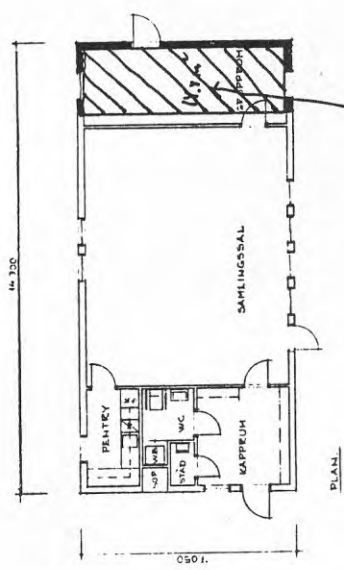
FRASAD



GAVEL

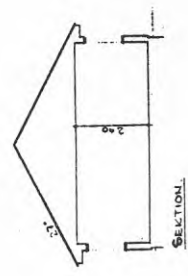


GAVEL



PLAN

INGÅENDE YTA FÖR 12. ST SÄRHUS: 14,4 M²
(14)



SEKTION

ENHETEN BEG. STG 600 MM I DÄRREDDOES KÖRHÖJN.
INDRETTNING: KVARTERSGÅRDA.

IV:2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR VÄRMEBERÄKNINGARNA

Värmetekniska installationer

Byggnaden kan förses med värmeanläggning av vattenburen typ eller med elvärmeanläggning.

Lokalerna tänkes uppvärmda med vatten- alternativt elradiatorer.

Värmeanläggningen utformas så att mätning av värmeenergin till lägenheterna kan ske.

Vattenvärmarna för tappställena placeras våningsvis i kollektivutrymmena och så att värmeangivningen från dessa kan utnyttjas för lokalvärmning.

För uppvärmning av kollektivutrymmena avses även att användas de till de kylta matförråden hörande kylkondensorererna.

Dimensionerande innetemperaturer för lägenheterna är 20° C. I kollektivutrymmena tillåtes innetemperaturen att variera men får ej understiga $+15^{\circ}$ C, i korridorer och förråd $+10^{\circ}$ C.

Ventilationstekniska installationer

Ventilationsanläggningen utföres enligt typ F i SBN 1975, dvs som en anläggning med fläktstyrda frånluftsflöden.

Anläggningen uppdelas i flera system. Detta innebär att varje lägenhet, tvättstugan samt hobbylokalerna får sina respektive F-system.

Härigenom erhålles möjligheten att påverka systemens drifttider samt möjligheten att individuellt anpassa ventilationsflödena efter de lokala behoven.

Uteluften till lokalerna tillföres dessa via i fönstren monterade springventiler.

Frånluften bortföres via kanaler i rörschakt till på yttertaket installerade frånluftsfläktar.

Sanitetstekniska installationer

Den sanitetstekniska installationen utföres enligt normal flerbostadshusstandard.

Fördelningsledningarna för kall- och varmvatten installeras i loftgångarna medan avloppsledningarna installeras i rörschakt.

I anslutning till vattenvärmarna kan mätare för varm- och kallvatten installeras.

I beräkningarna har ej bedömts och medtagits besparingseffekter på grund av

- Köksspisplacering
- Duschanvändning i stället för badkar
- Inglasad balkong
- Vindfång
- Avskiljbara sovrum

IV:3 BERÄKNING AV VÄRMEEFFEKTBEHOV RESPEKTIVE ÅRSVÄRME-
ENERGIBEHOV FÖR BOSTADSHUSALTERNATIVEN A, B OCH C

Förutsättningar

Dimensionerade innetemperaturer

Lägenheter	= +20 ⁰ C
Tvättstugor	= +15 ⁰ C i alt A resp +18 ⁰ C o alt B
Lägenhetsförråd	= 10-15 ⁰ C (ingen uppvärmning)

Dimensionerade utetemperaturer

Flerbostadshusen alt A och B (LUT 5)	= -17 ⁰ C
Enbostadshusen alt C (LUT 1)	= -19 ⁰ C
Årets normaltemperatur	= +6,6 ⁰ C

Grattimmar för uppvärmning = 106160

Värmegenomgångskoefficienter

Golv, ytterväggar	= 0,3 W/m ² ° C
Fönster, ytterdörrar	= 2,0 W/m ² ° C
Tak	= 0,2 W/m ² ° C

Luftväxling	Luftflöde i l/s	Drifttid i h/dygn
-------------	--------------------	----------------------

Luftflöden i

Hus A lägenheter	16	22
" A "	55	2
" A kollektivutrymmen	129	8
" B lägenheter	34	14
" B "	55	2
" B "	21	8
" B tvättstuga	30	24
" C grupphusen	23	22
" C "	62	2
" C kvartersstuga	78	8

Summa årsvärme för uppvärmning av ventilationsluft = $118200 \frac{\text{kJ} \times \text{h}}{\text{kg} \times \text{år}}$

Beräknade värmeeffekter för transmission (PT)

resp för luftväxling (PL)

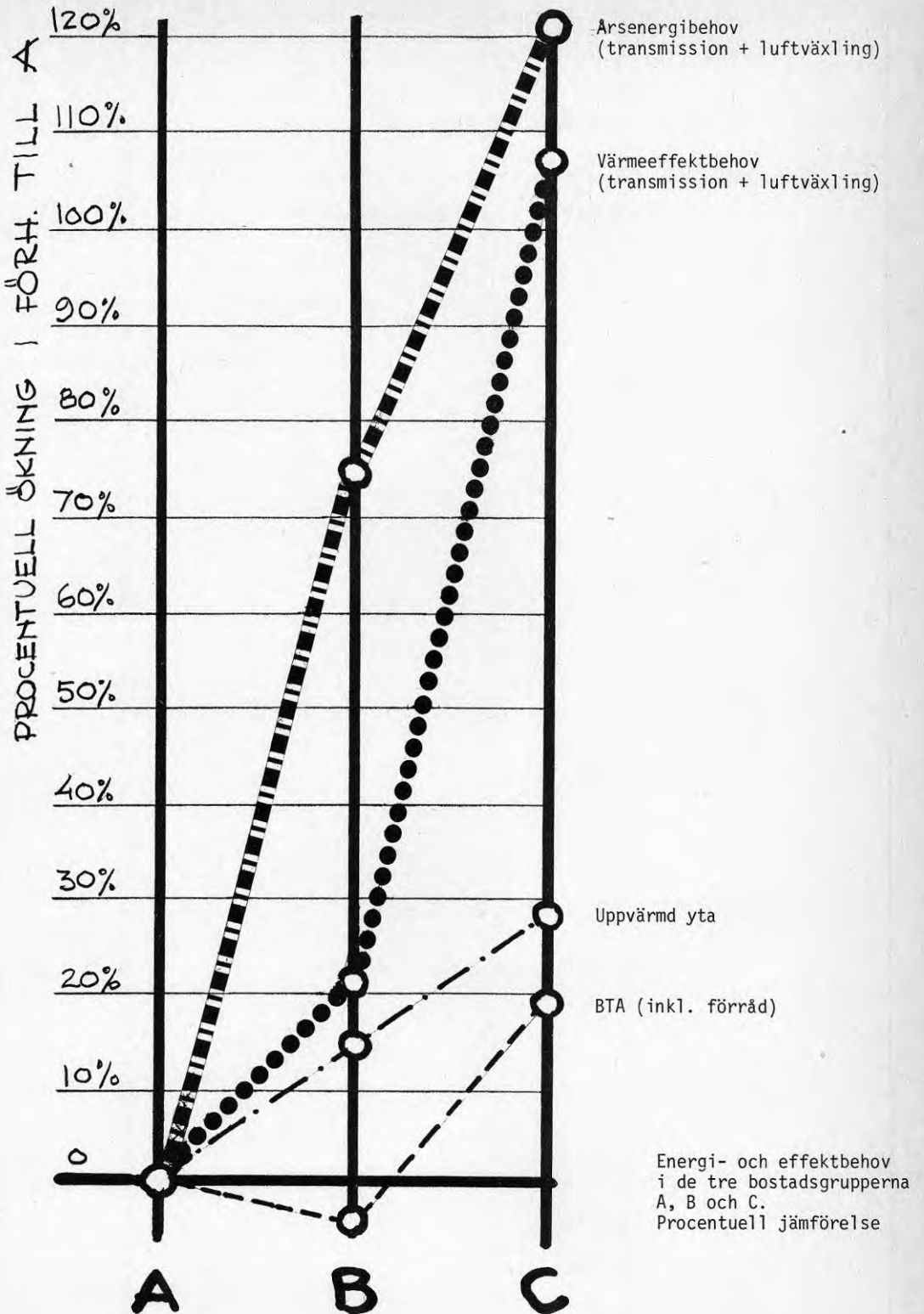
	<u>PT</u>	<u>PL</u>
Flerbostadshus enl alt A	23 kW	18 kW
"- B	28 kW	22 kW
Enbostadshus "- C	66 kW	19 kW

Beräknade årsenergibehov i MWh för såväl
transmission som luftväxling

Husalternativ	A	B	C
Transmission - brutto	68	80	181
Luftväxling - brutto	39	58	49
Summa energibehov - brutto	107	138	230
Avgår tillgodogjord basenergi	52	42	108
Summa energibehov - netto i MWh	55	96	122

SAMMANFATTNING AV VÄRMEBEHOVEN FÖR BOSTADSGRUPPERNA A, B OCH C

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Uppvärmad yta	1.206 m ²	1.356 m ²	1.522 m ²
BTA (inkl frd)	1.650 m ²	1.580 m ²	1.970 m ²
Värmeeffektbehov (PT + PL)	41 kW	50 kW	85 kW
Årsenergibehov (transmission + + luftväxling)	55 MWh	96 MWh	122 MWh



IV:4 YTJÄMFÖRELSE MELLAN BOSTAD I DET ENERGISNÅLT UTFORMADE
BOSTADSHUSET OCH I SMÅHUS

De ytor som anges nedan är:

För flerbostadshuset De ytor som disponeras av den boende utöver
bruksarean.

För småhuset Summan av tvättytor, förrådsytor, samvaroytor ("överstandard") samt gemensamma lokalytor.

		Gruppstorlek		
		<u>6 läg</u>	<u>12 läg</u>	<u>15 läg</u>
A	LÄGENHETER I FLERBOSTADSHUS			
Lägenheterna antas vara 4 rok för 5-6 personer, 95 m ² BRA.				
a	<u>Omfördelad lägenhetsyta 5 m²/läg</u>			
Gemensam yta	Omdisponerad lägenhetsyta 5 m ² /läg samt 2 m ² för närlokal. Totalt 7 m ² . Tvättstuga	42 11	84 15	105 22
Ensk yta	Förråd, 7 m ² /läg	<u>42</u>	<u>84</u>	<u>105</u>
	Summa	95	183	232
b	<u>Omfördelad lägenhetsyta 10 m²/läg</u>			
Gemensam yta	Omdisp 1y 10 m ² /läg samt 2 m ² för närlokal. Totalt 12 m ² . Tvättstuga	72 11	144 15	180 22
Ensk yta	Förråd, 7 m ² /läg	<u>42</u>	<u>84</u>	<u>105</u>
	Summa	125	243	307

B SMÅHUS

Småhusen antas vara som "medelsmåhuset" enligt bilaga 2.

4,2 rok för 5,4 personer, 128 m2 BRA

Gem yta	Gemensamma lokaler 1,2 m2/hus	7	14	18
Enskild yta	Tvättyta, 5,3 m2/hus	32	64	79
	Förrådsyta, 16,8 m2/hus	101	202	252
	Samvaroyta, överstandard, 16,3 m2/hus	<u>98</u>	<u>196</u>	<u>244</u>
	Summa	238	476	593

C SAMMANFATTNING

1	Summa ytvinster till flerbostadshusets fördel	238 <u>- 95</u>	476 <u>-183</u>	593 <u>-232</u>
	m2	143	293	361

2 Total bruks- och biutrymmesarea att utbyggas i dessa två fall.

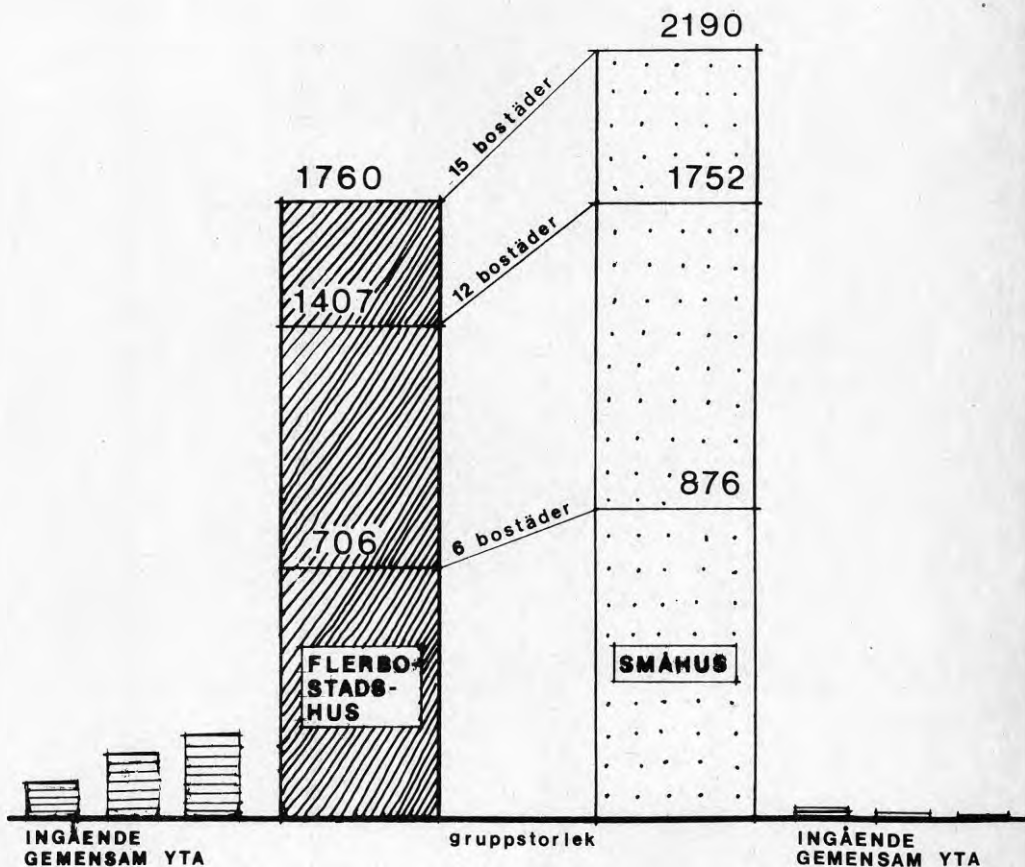
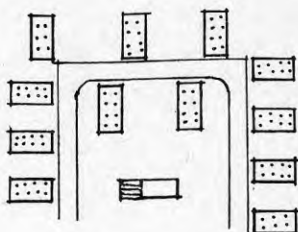
Flerbostadshus	Bruksarea (95)	102	612	1224	1530
	Förråd (7)				
	Gemensamma ytor		<u>95</u>	<u>183</u>	<u>232</u>
	Summa		707	1407	1762
Småhus	Bruksarea (128)				
	Förråd (16,8)	146	876	1752	2190
	Kvgård (1,2)		—	—	—
	Summa		876	1752	2190
	Summa ytvinster till flerbostadshusets fördel		876 <u>- 707</u>	1752 <u>-1407</u>	2190 <u>-1762</u>
	m2		169	345	428

IV:5 DEN FÖR VARJE BOENDE TILLGÄNGLIGA YTAN

		Gruppstorlek		
		<u>6 läg</u>	<u>12 läg</u>	<u>15 läg</u>
A	BOENDE I FLERBOSTADSHUSET DISPONERAR			
a	<u>Omfördelad lägenhetsyta 5 m²/läg</u>			
	Privat lägenhetsyta	95	95	95
	Lägenhetsförråd	7	7	7
	Gemensamma lokaler (Se IV:4, Aa)	<u>53</u>	<u>99</u>	<u>127</u>
	Summa	155	201	229
b	<u>Omfördelad lägenhetsyta 10 m²/läg</u>			
	Privat lägenhetsyta	90	90	90
	Lägenhetsförråd	7	7	7
	Gemensamma lokaler (Se IV:4, Ab)	<u>83</u>	<u>159</u>	<u>202</u>
	Summa	180	256	299
B	BOENDE I SMÅHUSET DISPONERAR			
	Bostadsytan	128		
	Förrådet	17		
	Kvartersgård	75 1)		
	Summa	220 m ²		

1) Kvartersgården delas av cirka 75 småhus och ligger dessutom oftast på ett - i förhållande till flerbostadshusets gemensamma lokaler - obekvämt avstånd från bostaden.

ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS

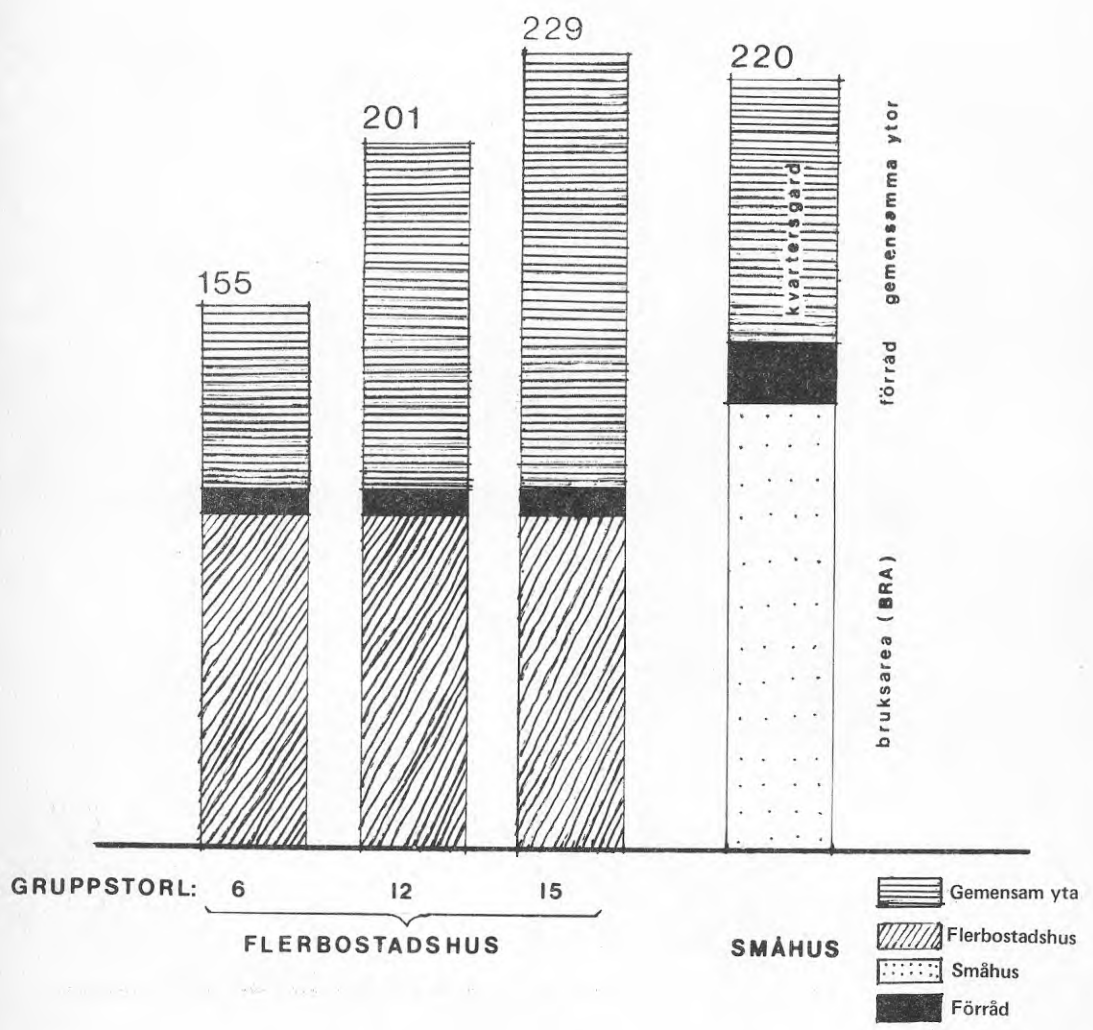


TOTAL BRUKS- OCH BIUTRYMMESAREA VID OLIKA GRUPPSTORLEKAR, M²

-  Gemensam yta
-  Flerbostadshus
-  Småhus

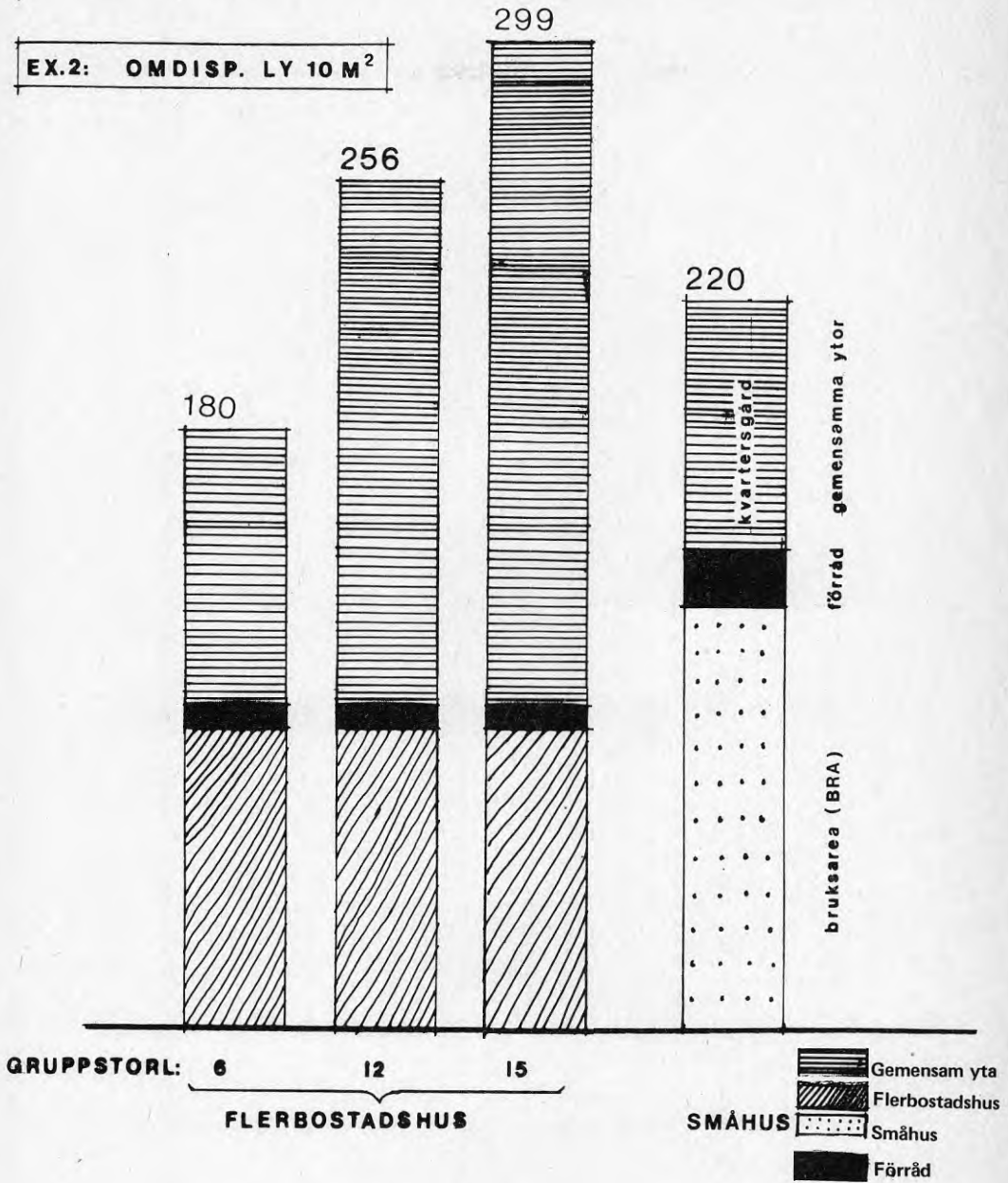
ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS

EX.1: OMDISP. LY 5 M²



DISPONIBEL BOSTADSYTA, M²

ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS



DISPONIBEL BOSTADSYTA, M²

V BETONG OCH BETONGELEMENT I ENERGISNÅLA KONSTRUKTIONER

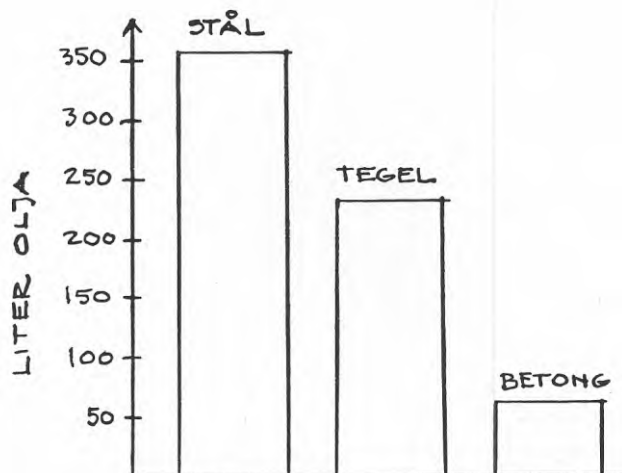
Det finns en lång rad faktorer som talar för betong och betongelement, såväl i bostadshus i allmänhet, som i energisnåla konstruktioner. När vi därför diskuterar energisparande planering är det naturligt att göra detta utgående från betongen som stombyggnadsmaterial och då i form av fabriksstillverkade elementkonstruktioner.

V:1 FAKTORER SOM TALAR FÖR BETONG SOM BYGGNADSMATERIAL

V:1.1 Energiåtgång vid framställning

Olika material kräver olika mycket energi vid tillverkning, byggande och underhåll. Betong är i detta avseende ett gynnsamt material, som fordrar relativt liten energi vid framställning. Visserligen är cementtillverkningen energikrävande, men eftersom cement utgör en ringa del av betongen blir det totala energibehovet vid betongframställning mycket låg, jämfört med andra byggnadsmaterial.

Även vid jämförelser av energibehovet för konstruktioner med samma totala bärkraft framstår betong som ett energisnålt material. Som exempel visar figuren nedan den ungefärliga energiförbrukningen av 1 m höga pelare av olika material med bärighet 1000 ton. (Källa: Civ ing Oscar Beijer, Nordisk Betong nr 3, 1974.)

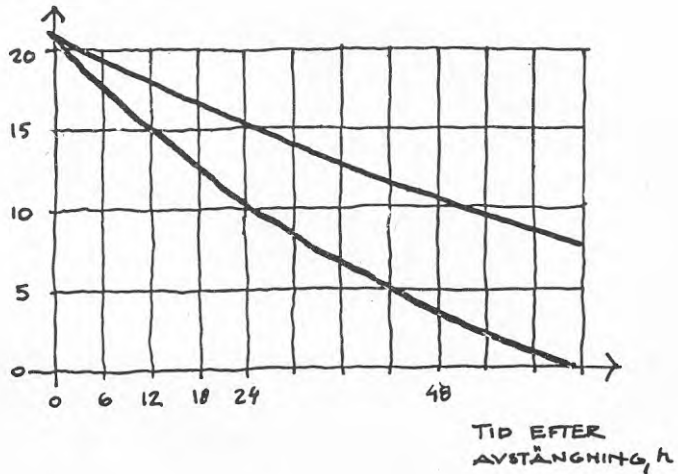


I kommentarer till Svensk Byggnorm, 39:11K, Byggnadsutformning, säges följande: "Byggnadens möjligheter att utjämna variationer i värmebelastningen genom lämpligt avpassad värmekapacitet bör utnyttjas, liksom möjligheter att under tider med värmeöverskott kyla ned byggnaden med uteluft nattetid". Betongens värmekapacitet eller värmetröghet är en egenskap vars betydelse har ökat genom skärpningar av isolerkrav och täthetskrav. I bostäder förekommer tillskott av värme från solljus, belysning, hushållsmaskiner, personer etc. Denna gratisvärme kan ofta vara större än de aktuella värmeförlusterna. Man får en överskottsvärme. Inomhus-temperaturen höjs då och måste sänkas genom ökad ventilation om man ej tillåter en temperaturvariation. Accepterar man däremot skillnader i rumstemperaturen under dygnet kan värmeöverskottet lagras i t ex en betongstomme och sparas tills värmen åter behövs.

I en tung stomme lagras och avges stora energimängder redan vid små temperaturvariationer under dygnet. I en lättare stomme begränsas lagringsmöjligheterna av att temperaturen inte kan tillåtas variera alltför mycket. Utredningar visar att det finns stora besparingsmöjligheter vid en konsekvent användning av betongens värmekapacitet.

Vidstående diagram visar avsvalningsförloppet i en industrihall under ett helgavbrott, dels med ett värmetrögt betongtak, dels med ett plåttak utan nämnvärd värmekapacitet, (efter Engelbrekt Isfält).

RUMSTEMP.



UTETEMP. = -10°C

LUFTVÄXLING 0,5 oms/h

TAKKONSTRUKTION:

— = 15 CM MIN.ULL PÅ BETONGTAK, $k=0,25$

- - - = 15 CM MIN.ULL PÅ PROF. PLÅTTAK, $k=0,26$

För att utnyttja betongens värmekapacitet rätt bör värmeisoleringen ligga utvändigt. Dagnsvisa variationer hinner tränga in ca 10 cm i vanligt byggnadsmaterial. Även om materialet är tjockare kan man därför bara räkna med att 10 cm är tillgängligt. En vägg bestående av 10 cm betong och 10 cm mineralull bidrar med en värmekapacitet som är ca 50 Wh/m², °C om isoleringen ligger utvändigt men bara med ca 2 Wh/m², °C med isoleringen invändigt. Som jämförelse kan nämnas att om temperaturen i 1 m³ betong ska stiga 1 °C måste 575 Wh tillföras.

Betongens förmåga att lagra energi kan också utnyttjas genom att leda ventilationsluften genom hålbjälklag. Luften får då direktkontakt med mycket stora ytor betong, vilket betyder att relativt stora mängder energi kan lagras där och tas ut vid behov. Denna teknik kräver dock speciella förtillverkade elementkonstruktioner och en avancerad reglerutrustning.

V:1.3 Täthet

En rad mättningsresultat visar att det är lättare att klara Svensk Byggnorms täthetskrav i ett betonghus än i ett hus med lätt stomme. Problemet nu gäller knappast möjligheten att få husen täta, som mera att samtidigt lösa radon- och fuktproblemen. En sandwichkonstruktion i ytterväggarna, med betong som invändigt tätskikt motverkar visserligen risken för fuktsamling, men åsidosätter inte kravet på en effektiv och väl fungerande ventilationsanläggning. Ventilationens effekt på radonhalten är mycket stor. En ökning av luftomsättningen från 0,5 oms/h till 1,0 oms/h halverar radonhalten.

Radonutredningen (PM, Dt Jo 1979) slår emellertid fast att strålningsbelastningen är alltför hög i svenska bostäder. I mitten av 80-talet kommer de krav som nu är föreslagna att skärpas och under tiden menar man att en intensiv forskningsverksamhet ska ge bättre underlag för nya gränsvärden. Forskningsprogrammet omfattar bl a byggnadstekniska åtgärder för att minska radonhalten i bostäder. Dessutom har man prioriterat en förstudie för att klargöra om det verkligen finns ett samband mellan lungcancer och radon.

V:1.4 Brandsäkerhet

Ett gott brandskydd i våra bostäder är viktigt idag med hänsyn till den ökade användningen av syntetmaterial i möbler och textilier. Dessa har låg antändningstemperatur, hög förbränningshastighet och utvecklar giftiga PVC-gaser vid förbränningen. Betongen är obrännbar, vilket utgör ett tryggt argument vid valet av byggnadsmaterial.

Så anger t ex Svensk Byggnorm, kap 37, att en armerad betongvägg, 120 mm tjock, klassifieras såsom A120. Med detta menas att väggen vid ensidig brand klarar bäring och avskiljning under 120 minuters tid enligt en föreskriven provningsmetod. Betongens egenskaper som är av intresse i brandsammanhang är följande.

Värmeledningsförmågan sjunker hastigt vid ökande temperatur. Under avsvälning från höga temperaturer bestäms den i huvudsak av den maximitemperatur som konstruktionen uppnått.

Specifika värmekapaciteten kan antas vara konstant och uppgå till 1,0 kJ/kg °C.

Tryckhållfasthetens variation bestäms av omvandlingsprocesser i cementpastan, vilka resulterar i sänkt hållfasthet. Vid uppvärmning till 60 °C erhåller man ca 60% resthållfasthet.

Draghållfastheten påverkas i större utsträckning. Ca 20-30% av ursprungshållfastheten återstår efter en brand. En specifik företeelse för betong vid uppvärmning är risken för avspjälkning. Denna anses bli orsakad av att det byggs upp ett ångtryck vid uppvärmning av en fuktig betong. Om betongens genomsläpplighet är otillräcklig orsakar ångtrycket en avspjälkning av betongens ytskikt. Bärförmågan hos konstruktionen påverkas därvid sällan direkt, men genom bortfall av delar av armeringens täckskikt sker en kraftig temperaturhöjning i denna, vilket reducerar bärförmågan.

För att minska spjälkningsrisken bör:

- betongen ha låg fukthalt
- betongen ha hög genomsläpplighet (luftporbildare)
- konstruktionen ej ha extremt tunna sektionsdelar

V:1.5 Ljudisolering

Det är ett känt faktum att tunga konstruktioner för med sig en bättre luftljudisolering än lätta. I nedanstående tabell visas ljudisoleringsegenskaperna för ett antal rums- och lägenhetsskiljande konstruktioner.

- Ia är index för luftljudisoleringen mellan två rum. dB(A)-skillnad/musik anger ljudtrycksnivån i mottagarrummet när bullerkällan i sändarrummet varit musik med nivå 100 dB(A).

Konstruktion	Ia	dB(A)-skillnad/musik
1. 60 mm betong	45	43
2. 100 mm lättbetong	36	34
3. Enkla 13 mm gipsskivor på enkla träreglar, 30 mm mineralull	39	35
4. 200 mm betong	56	53
5. Dubbla 13 mm gipsskivor på dubbla träreglar, 150 mm mineralull	60	49

En jämförelse mellan konstruktionerna 4 och 5 visar att 200 mm betong för musikbelastningen ger 4 dB(A) större skillnader trots att Ia-värdet är 4 dB lägre. Detta beror på att för betongväggen bidrar frekvensområdet 80-500 Hz till dB(A)-nivån, medan för gipsregelväggen samma nivå bestäms av lågfrekvensområdet 50-100 Hz, d v s mottagarnivån bestäms av ett frekvensområde vilket ej beaktats i Ia-värdet.

Om en skiljekonstruktion kan dimensioneras att ge en konstant "hörsel-anpassad", A-vägd ljudtrycksnivå för ett visst bullerspektrum, utnyttjas materialets ljudisolering förmåga bäst för detta buller.

Som exempel på hur betong i yttervägg påverkar ljudisoleringsförmågan mot trafikbuller redovisas följande tabell, där fönster typ A är fönster med mycket god ljudisoleringsförmåga och fönster typ B är standard treglasfönster.

Konstruktion	dB(A)-skillnad		Ia
	50-5000 Hz	100-3150 Hz	
1. 50 mm betong + 150 mm mineralull + 13 mm gips	50	56	61
2. Träpanel + 9 mm GNU + 150 mm mineralull + 13 mm gips	31	36	40
3. Samma betongvägg med 25% fönster typ A	41	44	48
4. Samma trävägg med 25% fönster typ A	32	36	41
5. Samma betongvägg med 25% fönster typ B	31	32	33
6. Samma trävägg med 25% fönster typ B	29	31	33

V:1.6 Stabilitet

Betongstommen tål stora påfrestningar ifråga om vind, snölast och slag. Dess rörelser på grund av temperaturväxlingen är mycket små. Fuktrörelserna i stommen är också små, eller ungefär 1/2 promille av elementlängden. Ett mellanbjälklag av betong svajar inte när t ex barns verksamhet i våningen ovanför är livlig.

V:1.7 Flexibilitet

Med betong kan man överbrygga stora spännvidder och därmed få flexibilitet vid placering av mellanväggar utan att bli hänvisad till alltför fasta och låsta planlösningar. Det kan på det sättet bli lättare att anpassa bostaden efter de förändringar som efterhand kan inträffa i en familjs storlek och utrymmesbehov.

V:1.8 Beständighet

Betongen ruttnar inte och kan inte utsättas för angrepp från skadedjur. Ett enstaka vattenutsläpp eller fuktbelastning innebär ingen risk för stommens framtida funktion. Omväxlande sol och regn påverkar inte fasadmaterialets hållfasthet. Däremot kan arkitekten påverka fasaden, så att den nedsmutsning som alla byggnader utsätts för, blir så litet märkbart som möjligt. Detta kan ske genom att undvika användning av kantiga ballastmaterial, tänka på vattenrinningens effekter genom att organisera taksprång och fönster på lämpligt sätt samt genom att välja lämpliga mönster och fogindelningar.

V:1.9 Låga underhållskostnader

Betongen i sig är underhållsfri och ett betonghus har en klart gynnsam underhållsnivå.

Med hänsyn till de höga kvalitetskrav som kan uppfyllas med betong som byggnadsmaterial är betonghuset billigt i jämförelse med t ex trähuset. Men en investering i ur underhållssynpunkt förmånligaste material får idag inte det stöd i lånebestämmelserna som vore rimligt ur både samhällets och de boendes synpunkt. Det vore därför önskvärt med större utrymme i dessa bestämmelser för de kvaliteter som betongmaterialet kan ge och som skisserats i denna avdelning.

V:2 FAKTORER SOM TALAR FÖR ELEMENTBYGGDA KONSTRUKTIONER

V:2.1 Täthet

Elementbyggda konstruktioner uppvisar en större täthet än platsbyggda. Detta visar bl a en provningsrapport från kv Dalen, Stockholm (september 1979). De lägenheter som är helt utförda med betongelement, även fasaderna, visar mycket god täthet. Uppmätt luftomsättning vid 50 Pa är 0,3-0,4 oms/h, att jämföras med normens tillåtna 1,0 oms/h. Även fönstren visade god täthet. Läckningen genom hela fönstret ligger mellan 0,5-1,5 m³/m² h vid 50 Pa. Norm finns för enbart fönsterdelen (karm-båge) och har läckgränsen 1,7 m³/m² h. Fönsterkarmarna är i detta fall ingjutna i betongelementet på fabrik.

Lägenheter som har haft lätta utfackningsväggar eller burspråk i fasaderna har däremot fått en större luftomsättning, 1,8-2,6 oms/h. Otätheter har där konstaterats just i utfackningsväggarna, speciellt vid fönster, samt vid burspråk.

V:2.2 Kontrollmöjligheter

Från energisparsynpunkt har elementtekniken en del intressanta egenskaper i samband med dels enskilda byggnadsdelar, dels monteringen på byggplatsen. Förtillverkningen ger förutsättningar för god kontroll av utförandet. Montagebyggandet minskar arbetsmomenten på byggplatsen och därmed också risken för fel i utförandet.

Den bättre kontrollen av utförandet ökar garantierna för att projekterad värmeisolering, täthet etc, också uppfylls i praktiken. Man bör också kunna räkna med att i de fall som det blir avvikelser, bör den bättre överblicken av utförandet också ge en bättre kunskap om orsaken till dessa.

V:2.3 Produktionssynpunkter

Elementbyggtekniken ger inte bara förutsättningar till ett ekonomiskt fördelaktigt byggande, utan den ger också en större jämnhet i produktionen. På senare år har produktiviteten för platsgjutet byggande sjunkit, medan elementbyggeriet utvecklats tekniskt och passningen mellan olika element blivit bättre.

Önskemål om förkortade färdigställningstider på byggplatsen är ett av många skäl som understryker behovet av att elementbyggandet vidareutvecklas till ett mer renodlat monteringsbyggande än tidigare.

V:2.4 Arbetsmiljö

Arbetsmiljön i en elementfabrik är skonsammare än på de öppna arbetsplatserna. Montagebyggandet innebär också att man snabbare kommer under tak.

V:2.5 Fasader

Fasader av betongelement har under lång tid använts i flerbostads-
hus med gott resultat. Materialet ger stora möjligheter till varia-
tion av struktur och färg, samtidigt som kraven på täthet, isolering
och underhållsfrihet uppfylls. Betongens formbarhet erbjuder en rike-
dom på möjligheter att skapa ytor med individuell särprägel och arki-
tektionisk estetik.

Betongelementen kan utföras med fönster placerade djupt indragna från
fasadlivet - gynnsamt ur energi- och underhållssynpunkt. Fasadele-
mentens robusta karaktär är av stor betydelse för undvikande av skador.

Fasadytorna kan ges en sådan utformning beträffande färg och struktur
att byggnaden lätt kan passas in i skiftande befintliga miljöer. Vid
tillbyggnad kan en fasaddel monteras ned och byggnaden utökas med
samma typ av element.

VI.1 SEMINARIUM, ENERGISPARANDE BOSTADSUTFORMNING

1979-12-07

Deltagarförteckning

Statens Råd för Byggnadsforskning
 HSB:s Riksförbund
 Hyresgästernas Riksförbund
 Hyresgästföreningen i Stor-Stockholm
 Höjer-Ljungqvist Arkitektkontor
 K-Konsult
 Konsumentverket
 SABO
 Stiftelsen Hyresbostäder i Karlskoga
 Svenska Bostäder
 Sundsvallsbyggen, Sundsvall

Ohlsson & Skarne, Stockholm
 Skånska Cementgjuteriet, Örebro
 Skånska Cementgjuteriet, Malmö
 SCG Arkitektkontor, Malmö
 Skånska Cementgjuteriet, Danderyd

Referensgruppen

Projektgruppen

Lars Göran Månsson
 Ragnhild Walter
 Sven-Olof Palm
 Olle Jungstedt
 Sture Ljungqvist
 Bertil Persson
 Alice Thiberg
 Bernt Högberg
 Rolf Israelzon
 Karl-Olov Ericsson
 Bertil Westerlund

Lennart Adolfsson
 Curt Hunhammar
 Kurt Allan Andersson
 Patric Näsholm
 Ivan Magnusson

Thomas Lundgren, LTH, Lund
 Gunnar Stahre, Bostadsstyrelsen
 Hans Örnhall, Statens Planverk
 Claes Koffman, Statens Planverk

Ulf Bredberg
 Anders Eriksson
 Göran Thorvaldsson
 Göran Rygert, (projektledare)

 Summa 24 personer

Sammanfattning av seminariet, 1979-12-07

I enlighet med det ursprungliga arbetsprogrammet för projektet (1978-09-12), arrangerades 1979-12-07 ett seminarium för att diskutera arbetet innan avslutningen av den första etappen.

Till seminariet hade vi sammanställt ett koncept med vårt arbetsmaterial som utskickades i förväg. Inbjudan var utförd så att deltagarna skulle representera olika parter inom bostadsplanering och bostadsanvändning. Som framgår av bifogad deltagarlista deltog representanter för: hyresgäster, förvaltare, myndigheter, projektörer och byggare.

De diskussioner som fördes på seminariet har bandats. Vi ska här kommentera vårt arbete utifrån de synpunkter som framfördes.

Vårt utvecklingsarbete är i grova drag uppdelat i en rent bostadsfunktionell del och en energihushållande. Men även den bostadsfunktionella delen är föranledd av syftet att planera energisnåla hus. Vi avser att tillföra flerbostadshuset brukskvaliteter som kan öka intresset för denna bostadsform i jämförelse med de i allmänhet mer energikrävande småhusen.

Den mer direkt energihushållande delen av vårt arbete syftar till att åstadkomma en från energisynpunkt förmånlig utformning och lokalisering av utrymmena inom huset.

Mot den bostadsfunktionella delen av utvecklingsarbetet anfördes vid seminariet tvivel främst ifråga om det var rätt att "ta utrymme från det privata och lägga på det gemensamma". Man såg i detta en fara för att valfriheten i boendet skulle försämrats. Man menade också att tendenserna inom samhällsbyggandet pekade mot allt bättre och innehållsrikare standard inom bostädernas privata delar.

Principen att planera gemensamhetsutrymmen på ytor som "blivit över" från lägenheterna ifrågasattes även från en annan synpunkt. Man undrade om det var rimligt att använda dessa utrymmen till att åstadkomma plats för ytterligare funktioner. Vi borde, menade man, överväga om det inte skulle vara mer motiverat att använda dessa "överytor" till andra kvaliteter, t ex till ökad handikappanpassning av lägenheterna.

För att besvara dessa frågor vill vi särskilt understryka, att vi inte betraktar gemensamhetsdelen som bara ett komplement till bostaden. Den utgör enligt planeringsmodellen en väsentlig bostadsdel, som tillsammans med den enskilda lägenheten erbjuder en bra privatbostad. Förutom att gemensamhetsdelen tillgodoser funktioner som normalt ges plats inom den privata lägenhetsytan, ska den erbjuda energi- och ytmässigt förmånliga förslag till att komplettera flerbostadshus med kvaliteter som idag vanligen tillskrivs småhus. Av denna anledning har vi också valt att ordna utrymme för fler funktioner i bostaden, framför att öka rymligheten i de traditionella bostadsrummen.

Den övervägande uppfattningen på seminariet var att den föreslagna planeringsprincipen kunde medföra intressanta bostadsalternativ. Man menade också att de extra funktioner som kan få plats i bostaden genom gemensamhetsutrymmena snarare torde öka än minska valfriheten i boendet som några befarade. Detta framhölls av såväl myndighets- som hyresgästrepresentanterna.

Man ansåg att den föreslagna avgränsningen till små grupper om 6-8 hushåll kring varje gemensamhetsdel torde vara lämplig för att pröva de nu så aktuella önskemålen om ökat hyresgästansvar i förvaltningen. En mer preciserad förvaltningsmodell efterlystes dock.

Vi har inte invecklat oss särskilt djupt i förvaltningsfrågorna. Vid utveckling av förslag till utformning av gemensamhetsdelarna har emellertid antagits att det blir nödvändigt med någon form av ekonomiskt ansvar för hyresgästerna i förvaltningen. Exakt hur detta ska lösas är tänkt att utvecklas i samband med projektering inför ett experimentbyggande.

Den mer direkt energihushållande delen av bostadsplaneringen i projektet syftar till att disponera utrymmet i byggnaden på ett från värmesynpunkt förmånligt sätt. Denna planering följer i huvudsak två principer:

- 1 Önskvärd bostadsstandard ska i möjligaste mån erhållas genom extra återhållsam rymlighet i mer värmekrävande bostadsdelar, och extra god rymlighet i mindre värmekrävande bostadsdelar.

- 2 Byggnaden ska planeras så att dess olika utrymmen inte värms mer än nödvändigt för användningen och så att byggnaden förlorar minsta möjliga värme genom transmission och ofrivillig ventilation.

Den första planeringsprincipen leder bl a till planlösningar med utvecklade gemensamhetslösningar på ett liknande sett som den rent bofunktionella planeringen som syftade till att inrymma fler funktioner i bostaden genom lösningar samordnade för flera lägenheter. Den leder dessutom till lägenhetsplaner med en del utrymmen uppvärmda men inglasade för att förlänga deras bruksperioder.

Den andra planeringsprincipen leder bl a till uppdelning av utrymmen i zoner efter krav på rumstemperatur och till försök att placera olika zoner så att transmissionsförlusterna blir låga. Dessutom medför denna princip att bostadsrum orienteras mot soliga väderstreck och att de avskärmas så mycket som möjligt från solfattiga riktningar. Utrymmen med värmealstrande apparater placeras så att värmen utnyttjas inom huset. Icke värmda rum placeras i största möjliga utsträckning som buffertar mot ytterväggar i solfattiga lägen.

Seminariets inställning till den energihushållande delen av planeringen var som helhet positiv. Någon anförde dock tveksamhet inför de exempel med enkelsidiga lägenheter som förekommer. Man hänvisade bl a till att det inom Stockholm finns beslut om att inte acceptera enkelsidiga bostäder annat än i undantagsfall vid lägenheter mindre än två rum och kök. Andra seminariedeltagare menade dock att tekniken idag ger goda möjligheter till att avskärma för stark solinstrålning. Förekomsten av enkelsidiga lägenheter kan också begränsas i projektet. Dessutom kan vinklingar av lägenhetsplaner minska problem med enkelsidigheten. Man kan också räkna med en viss genomgående ventilation över den inbyggda loftgången.

I projektet har varje lägenhet behandlats som en egen klimatzon. Dessutom förekommer gemensamma kommunikationsutrymmen och gemensamhetslokaler som särskilda zoner. Vi har dessutom planerat för att inom lägenheterna kunna avskilja sovrum från full uppvärmning i de fall de inte används (t ex när små hushåll innehar stora lägenheter).

En synpunkt på seminariet var att förutsättningarna för differentierad temperatursättning inom lägenheterna borde utvecklas ytterligare. Exempelvis kan det vara önskvärt att hålla 22-24°C i hygienutrymmen, medan 18-20°C kan vara tillräckligt för bostaden i övrigt.

Individuell debitering av värmeförbrukningen i varje lägenhet väilade diskussioner beroende dels på att denna förbrukning torde minska i betydelse i förhållande till annan energiförbrukning i bostadshuset (tappvarmvatten, el och värme m m i gemensamhetsanläggningar) dels pga befarade problem med värmeöverföring mellan lägenheter. Man var dock ense om att oavsett debitering minskar individuell mätning värmeförbrukningen. Mätningen för också med sig vissa extra bostadskvaliteter eftersom den för att vara meningsfull måste åtföljas av möjligheter för hushållen att reglera rumsklimatet (värme och ventilation) individuellt.

De planlösningsexempel, som medtagits i arbetsmaterialet till seminariet, visar på huskroppar med relativt stor fasadlängd i förhållande till innesluten våningsyta. Detta föranledde en del frågor om produktionskostnader och värmeförbrukning.

Transmissionsförlusterna i de hustyper som vi föreslår kan dock inte uppskattas i ett direkt förhållande till den omslutande arean. Byggnaden blir indelad i olika zoner, som medför att särskilt värmekrävande bostadsdelar (i huvudsak lägenheterna) orienteras mot soliga väderstreck. Därmed skapas gynnsamma förutsättningar för passivt utnyttjande av solvärmens. Mot mindre soliga väderstreck minskas transmissionsförlusterna av inbyggda kommunikationsutrymmen och av föråd. De gemensamhetsutrymmen som också placerats i dessa lägen behöver heller inte värmas lika intensivt som de enskilda lägenheterna. Slutligen har också värmeavgivande utrustning etc i gemensamhetsutrymmena placerats på ett sådant sätt att spillvärmens utnyttjas.

I våra preliminära värmeberäkningar skulle de hustyper, som vi arbetar med, kunna medföra ca 15 % lägre transmissionsförluster än traditionella lamellhus med bostäder av samma storlek. Dessutom medför den speciella utrymmesfördelningen i våra hustyper att den tillgodosgjorda basenergin (solinstrålning, kroppsvärme, värme från hushållsapparater etc) blir större. De föreslagna hustyperna skulle därigenom få totalt ca 50 % lägre värmeförbrukning än den traditionella lamellhusplanen.

RÖSTER FRÅN SEMINARIET

Alice Thiberg, Konsumentverket

De gemensamma lokalerna vore oerhört intressant att prova.

Vi har kanske redan passerat den privata valfriheten.

Vilka funktioner kan vi ta in i gemensamhetsdelen?

Tvättstugan är ett gott exempel på att det går att ordna mycket bättre tvättfunktioner

Närbelägna små förvaringsutrymmen för 6-8 hushåll fungerar, till skillnad från stora och avlägset placerade utrymmen.

Kyl/frys. Möjligheten att hyra frysack. Det är mycket stora variationer mellan hushållens behov av utrymme för matförvaring.

En sådan här boendeform ger kanske inte minskad individualitet -

- utan kan tvärtom leda till ökad valfrihet.

Projektets funktionsplanering bör ses lite mer förutsättningslöst på.

Det är inte säkert att kompensationsstänkandet är riktigt. Ytor kanske istället måste omdisponeras till t.ex. ökad handikappanpassning.

Sven-Olof Palm, Hyresgästernas Riksförbund

Flerbostadshuset är energisnålare än småhuset. Varmvattnet tar idag 2% av landets totala energiproduktion.

Gemensamhetsanläggningen i detta projekt är ett bra exempel på hur man skulle kunna utöva boendeinflytande.

HSB har visat hur man genom inreglering av fastigheternas VVS-system har kunnat sänka energiförbrukningen från 30 - 35 till 20 - 24 liter/m² lägenhet och år.

Sture Ljungqvist, Höjer-Ljungqvist Arkitektkontor

Projektets frågor kring avindividualiseringen av bostaden är intressant.

6 - 8 hushåll i gruppen är en mycket lämplig storlek för en samordning.

Olle Jungstedt, Hyresgästföreningen i Stor-Stockholm

Vill gärna se en totalbedömning av hyreskostnaden.

Man bör undvika mörka badrum - mögelproblem!

Bertil Westerlund, Sundsvallsbyggen, Sundsvall

De mörka badrummen är i allmänhet bra. Vi har gått in för mörka badrum i vår produktion, eftersom vi haft stora problem med fönster i badrum, kallras, etc.

Det är oroande med "prylhusen", som har reglerutrustning överallt. Folk kan inte ens göra rent sina egna fettfilter i spiskåpan. Det är svårt att bo!

Karl-Olov Ericsson, Svenska Bostäder

Tycker det är en standardförsämring med enkelsidiga lägenheter.

Jag anser att gemensamhetslokaler är ett intrång i hyresgästernas valmöjligheter.

Kurt Allan Andersson, Skånska Cementgjuteriet, Malmö

Det finns tekniska möjligheter att skugga bort för stark solinstrålning.

Curt Hunhammar, Skånska Cementgjuteriet, Örebro

Jag tror att det finns en stor idealitet hos den generation som vi ska hålla med bostäder framöver. Tror att "slöboendet" kanske övergår till mera aktivt-ekologiskt boende.

Det vore mycket roligt att få fram ett experimenthus, med folk som vill delta i medbestämmandesättet att bo.

Thomas Lundgren, Lunds Tekniska Högskola

Vi bör inte bygga så att vi omöjliggör att få plats med en tvättmaskin i lägenheten. Jag efterlyser förvaltningsmodeller för tvättstugor. Hur ser de 6 - 8 lägenheterna ut? Jag kan inte avvisa den gamla modellen med stortvättstugan och plats för egen tvättmaskin. Man kan råka på bakslag med trapphustvättstugor om man inte skaffar sig en föreställning om vilka som bor i lägenheterna.

Beträffande mörka badrum: Direktventilerade (= med fönster) hygienutrymmen kanske kan vara mindre energikrävande än mekaniskt ventilerade.

Hans Örnhall, Statens Planverk

Ytterst få tvättstugor har den kvaliteten att man kan få tvätta 2 ggr i veckan eller när man vill. Denna typ av tvättstuga för 6 - 8 lägenheter är intressant att prova.

Gunnar Stahre, Bostadsstyrelsen

Programmet för det här projektet är intressant - inte bara själva huset, utan även boendet. Hela projektet syftar till att åstadkomma en vettig avvägning mellan investeringskostnader och framtida kostnader. Differentieringen i funktioner är också intressant. De små förvaltningsenheterna ger gynnsamma möjligheter till decentraliserad skötsel. Det är också bra att kunna differentiera temperaturen inom bostaden, t. ex. 24^o i badrum och 19^o i större delen av bostaden i övrigt. Däremot tror jag inte så mycket på lokala uppvärmningsformer, som braskaminer.

Någon mögelrisk vid mörka badrum tror jag inte på.

Individuell mätning av energiförbrukningen möjliggöres vid isolering mellan lägenheterna.

Jag är positiv till uppförande av de här husen i experimentsyfte, för att få erfarenheter både av energisparande och boendefunktionella aspekter.

Bostadsstyrelsen arbetar med avvägning mellan investeringskostnader och drift- och underhållskostnader. Vi måste hålla oss på enkla nivåer - men vi prioriterar projekt av det här slaget, för att på kort sikt försöka åstadkomma något positivt.

VI.2 PLANVERKETS SYNPKTER PÅ PROJEKTET

Anteckningar från sammanträde på Planverket, 1979-06-18

Från Planverket: Hans Örnhall
Claes Koffman

- o Principlösningarna för omfördelning av bostadsutrymme bör kunna antas som experiment inom planverkets typgodkännandeverksamhet. Planerna bör för detta ändamål bearbetas och redovisas så att avvikelser från traditionell planering enligt normerna redovisas tydligt.
- o Till exeperimentet för ett eventuellt typgodkännande bör även knytas de övriga energisparande inslag som avses blir tillämpade inom projektet. Därvid är det också angeläget att man har försökt beräkna de energisparande åtgärdernas inverkan på boendekostnaderna.
- o Beträffande de storlekar på hushållsgrupperna som diskuterats så är det tveksamt om det är värt arbetet att söka en socialt idealisk storlek. Däremot torde man ganska säkert kunna säga att det är ointressant med mindre grupper än ca sex hushåll. Störningar inom grupperna på grund av socialt avvikande personer torde orsaka lika mycket besvär oavsett om gruppen består av sex eller femton hushåll. Den säkraste lösningen för en fungerande gemensamhetsdel torde vara någon form av bostadsförening med direkt kostnadsansvar för förvaltningen.
- o Det gemensamma samvaroutrymmet torde främst fylla en uppgift för barns och ungdomars samvaro. För äldre möjligen till hobby och kursverksamhet. Den mer intima samvaron mellan hushållen och deras individuella bekanta torde huvudsakligen bli inom de privata lägenheterna. Även om användningen således skulle avgränsas till enbart barn och ungdom så bör detta dock vara tillräckligt för att utrymmet ska vara motiverat.

- o Möjligheter till individuell reglering av temperatur i olika delar av bostaden är av stort intresse. Projektet bör i största möjliga utsträckning utveckla resonemangen kring energibesparingar genom zonindelningar av utrymmen efter behov av temperatur. Man bör bl a diskutera vad olika delar kostar i energi, dvs i den energi som behövs pga det som respektive utrymme används för. Man bör också försöka överblicka i vilka fall som det finns förutsättningar för periodvisa temperatursänkningar - nattsänkningar, semestersänkningar etc - och vilka besparingar som kan göras genom dessa sänkningar.
- o Torkaltan för tvätt är värdefull - en inglasning kan öka användningen av den till ca 3/4 av året.
- o Cirka 70 % av energiförbrukningen i tvättstugor kan tillvaratas. Den fuktiga luften från torkskåp och tumlare vållar dock problem.
- o De skisserade gemensamhetslösningarna torde bli mest ekonomiska i tvåvåningshus. De två våningarna kan dela på samma anläggning. Kostnadsförhållanden vid olika husstorlekar bör belysas.

VI.3 SYNPKTER FRÅN SABO PÅ PROJEKTET

Torsten Landgren, SABO, vid sammanträde 1980-01-22:

Detta är det rätta sättet att bygga - en utsökt inkörspport till boendeflytande. De sociala aspekterna i detta projekt är viktiga.

Grupstorleken 6 lägenheter är bra - bör inte vara större.

Enligt hyreslagen kan en gemensamhetsdel utanför lägenheten hanteras betydligt enklare än själva lägenheten.

Individuell mätning kan ge vissa tekniska problem. Men det är bra att det är möjligt att mäta. Man kan också tänka sig att mäta värmen kollektivt för 6-lägenhetsgruppen. En viss summa läggs i en pott för värmeförbrukning - låg förbrukning ger sedan pengar över.

När det gäller bodemokrati finns ett centralavtal mellan SABO och hyresgäströrelsen. Från februari 1980 har SABO en heltidstjänst för frågor kring bodemokrati.

VII LITTERATURFÖRTECKNING

Förteckning över litteratur som berörts av projektarbetet.

- * EFUD 78 energi - program för forskning utveckling demonstration SOU 1977:56 huvudbetänkande, bebyggelse, allmänna energistudier.
- * Forskning och utveckling på energiområdet 1978/81. Inf. om de statliga insatserna. Vägledning för förslagsställare och anslagsökande.
- * Hedlund A, Litzberg L, Värmeåtervinning ur avloppsvatten. BFR rapport R95:1979.
- * Berndtsson L, Lindgren S, Solvärmesystem för tappvarmvatten i flerbostadshus (förstudie till experimentbyggande) BFR rapport R7:1979.
- * Artikel AT FACT 79 - energikonferens i Lausanne Christer Nordström.
- * Artiklar om "fastighetsförvaltning och energibesparing" i Fastighetstidningen Sveriges fastighetsägareförbund NR 7-8 1978.
- * Kraft H, Fehrm M, Hill A, Värmepumpar för bostadsuppvärmning BFR rapport R14:1979.
- * Carlsson B, Stymne H, Wettermark G. BFR rapport R70:1978.
- * Lilja J, m.fl. Placering av stor värmecentral inl. undersökning BFR rapport R10:1979.
- * Andersson K-A. "Lågenergihus sammanställning av metoder", SCG Malmö.
- * Artikel Svd 14/11-79 Braskaminer förbjudna.....
- * Sthlms fastighetskontor, byggavdelningen. PM synpunkter angående installation av braskaminer.
- * Malmqvist S, Blom F. Sophantering i bostadsområden BPA, Svenska Riksbyggen Sthlm.
- * Norgren M. Återvinning Teknik och ekonomi, Ingenjörsläroverket Sthlm 1976.

- * Energihushållning - Drift och skötsel av fastigheter med tonvikt på att spara energi.
Kommunförbundet. Stockholm 1975. Uppl 2. 120 sid.
- * Nya fönsterkonstruktioner
Hedberg, P-O & Holmberg, J
Statens institut för byggnadsforskning, Sthlm 1972.
- * Sol, värme, solenergi - En litteraturförteckning.
Engström, L & Holmberg, J & Malmström, T-G m fl.
Statens råd för byggnadsforskning, Sthlm 1975.
- * Södergård B, Vindkraftboken 3:e uppl.
Ingenjörsläroverket.
- * Petersson & Wettermark. Solenergi boken, 2:a omarb. uppl.
Ingenjörsläroverket.
- * Pressmeddelande "Stora besparingar med värmemätning"
AB Svenska värmemätning 1979.10.30.
- * Jacobsson L. Byggnadsuppvärmning med jordvärmepump.
BFR - anslagsrapport.
- * Kelvgård B. Solvärt tappvatten till flerbostadshus i Växjö.
Artikel i 7:79 byggforskningen.
- * Rapport från ekoteket nr 3 1975. Vindnummer.
- * Johansson C, M Värmeläckage vid öppnande av ytterdörrar inst.
för K-lära KTH
- * "Preliminärt förslag till åtgärder mot strålrisker i byggnader"
PM från Radonutredningen (Dt Jo 1979)
- * SPRI: Publikation med tillämpningsexempel från Norrköping.
(Utkommer början 1980)
- * E.Isfält: "Värmelagringseffekta i byggnader".
VVS nr 12 1971.
- * E. Isfält: "Energibesparing genom värmelagring i byggnadsstommen"
Byggmästaren nr 3 1977.
- * Tyréns Företagsgrupp AB: "Täthetsprovning av lägenheter och fönster,
kv. Dalen nr 7, Stockholm". (1979)

- * Andersson, Engström, Lindén: "Attityder till loftgångshus"
BFR R42:1971.
- * Bredberg, Engström, Lindén: "Loftgångshus"
BFR R41:1971.
- * Ulf Bredberg: "Metod för analys av planegenskaper vid projek-
tering av bostäder". BFR T12:1978.
- * Wallinder, Hedborg, Hillbertz: "Flerfamiljshus med planlösning-
frihet". BFR R26:1976.
- * Energikommisionen: "Energibehov för bebyggelse"
- * KTH: Meddelande 1974 nr 32.
- * Adamsson Bo:
Energiaspekter på glasfasader.
Byggmästaren 9:1977. Stockholm.
- * Adamsson, Hämler, Mandorff:
Energibesparing. En undersökning i två flerfamiljshus.
BFR rapport R23:1975. Stockholm 1975.
- * Ahlström, Dättermark, Hedman:
Solar Energy House in Linköping.
Swedish Council for Building Research,
Document D9:1977. Stockholm 1977.
- * Andersson Kjell:
Spara energi - se om din bostad.
Stockholm 1977.
- * Du kan själv räkna ut om ditt hus drar för mycket värme.
Energisparkommittén. Stockholm.
- * Effektivare energianvändning.
IVA-meddelande 181. Stockholm 1974.
- * Energi, hälsa, miljö.
Betänkande av energi- och miljökommittén.
SOU 1977:67. Stockholm 1977.
- * Energi och byggnader.
IVA Specialrapport USA 1976:2. Stockholm 1976.

- * Energianvändning i byggnader.
Byggnadsenergigruppen.
BFR rapport R10:1974. Stockholm 1974.
- * Eriksson, Fog:
Energisättning i Gävle.
BFR rapport R66:1977. Stockholm 1977.
- * Hagman:
Fönster som energifaktor.
BFR rapport R43:1975. Stockholm. 1975.
- * Hagstedt, Jan:
Energisnormens konsekvenser.
Träindustrin 3:1977. Stockholm.
- * Horwitz, Ludvig:
Solenergi - uppvärmning - lönsamhet.
Institut för byggdokumentation.
Rapport 1976:1. Stockholm 1976.
- * Höglund, Lyng:
Ny fasader på gamla hus - tilläggsisolerade ytterväggar.
KTH, inst för byggnadsteknik, meddelande nr 29. Stockholm 1963.
- * Isfält, E:
Energibesparing genom värmelagring i byggnadsstommen.
Byggmästaren 3:1977. Stockholm.
- * Isolerteori byggisolering.
Gullfiber AB
Billesholm 1977.
- * Kärrholm, Gunnar, Persson, Mats:
Ekonomisk isoleringstjocklek.
Byggmästaren 9:1977. Stockholm.
- * Lindskoug, N-E, Wolgast, M,
Centrala driftledningen.
Energisnåla hus, lägesrapport september 1976. Stockholm 1976.
- * Magdalinski, Wale, Wale:
Energibesparing i hus. Planering och drift av byggnader under nya
förutsättningar.
BFR rapport R52:1975. Stockholm 1975.

- * Olsson, Agneta:
Energibesparing genom ökad täthet hos fönster och dörrar.
Byggmästaren 12:1977. Stockholm.
- * Peterson, Folke:
100 sätt att spara energi.
Riksbyggen. Stockholm 1977.
- * Projektkatalog 1974.
BFR T1:1975. Stockholm 1975.
- * Resurser och projekt inom energiforskningsområdet vid Tekniska
Högskolan i Lund.
LTH, Sekretariatet för energi. Lund 1976.
- * Rätt sparat!
Energisparkommittén. Stockholm 1977.
- * Solkraft, vattenkraft, vindkraft.
By och bygd 1977.
- * Solvattenvärmare för sommarbruk.
VVS informationsskrift 1976:1. Stockholm 1977.
- * Täta trähus.
Träinformation 1977. Stockholm 1977.
- * Verksamhetsplan-77.
Energiinriktad verksamhet del III.
Statens råd för byggnadsforskning.
Rapport T30:1977 del III. Stockholm 1977.
- * Widegren, Karin:
Möjlig användning av solfångare i befintlig stadsbebyggelse -
en inventering.
BFR rapport R86:1977. Stockholm 1977.
- * Adamson, B, 1964, Värmeisolering (Byggmästarens förslag)
BYGG kap. 611, Stockholm.
- * Brown, G, 1956, Värmeövergång vid byggnaders ytterytor. (Statens
nämnd för byggnadsforskning), Stockholm. Handlingar nr 27.
- * Brown, G, Isfält, E, 1969, Instrålning från sol och himmel i
Sverige under klara dagar (Statens Institut för Byggnadsforsk-
ning), Stockholm. Rapport 19:1969.

- * Brown, G, Isfält, E 1974, Solinstrålning och solavskärmning. (Statens Institut för byggnadsforskning), Stockholm. Rapport R19:1974.
- * Johansson, B, Svensson, A, Åhrman, A, 1975, Solfångaren - dess förutsättningar och funktion. Tekniska Högskolan i Lund.
- * Morawetz, E, 1975, Termoroc-huset EUROOC. Konzept, Malmö.
- * Peterson, F, Ringblom, L, Isfält, E, 1977, Solstrålning från klar och molnig himmel (Korrekturupplaga). Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm.
- * Ringblom, L, Peterson, F, 1977, Solenergi för varmvattenberedning (Korrekturupplaga). Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm.
- * Öfverholm, E, Isakson, P, 1976, Solvärmehus fungerar men ekonomin är okänd. VVS nr 8, Stockholm.

VIII Presentation av projekt- och referensgruppen

PROJEKTGRUPPEN

Göran Rygert, ark SAR (projektledare)	SCG arkitektkontor, Danderyd
Ulf Bredberg, tekn dr	"-
Anders Eriksson, ark SAR	"-
Göran Thorvaldsson, ing	Skånska Cementgjuteriet, Växjö

REFERENSGRUPPEN

Thomas Lundgren, ark	Lunds Tekniska Högskola, Inst för byggn.funktionslära, Lund
Gunnar Stahre, avd dir	Bostadsstyrelsen, Stockholm
Hans Örnhall, avd dir	Statens Planverk, Stockholm

Göran Rygert	Arkitekt vid CTH 1961. Anställd vid Skånska Cementgjuteriet sedan 1965, från början vid arkitektkontoret i Malmö och leder sedan 1974 SCG arkitektkontor i Stockholm. Har under en stor del av sin tid vid SCG handlagt projektering av flerbostadshus, speciellt elementbygda sådana.
Ulf Bredberg	Arkitekt vid KTH 1967. Tekn dr år 1975 på ämnet "Projekteringsmetodik". Har arbetat med frågor kring byggindustrialisering och med värderingsproblem vid utformning av bostäder. Han har dessutom handlagt ett flertal forskningsprojekt. Är anställd vid Statens institut för Byggforskning i Gävle, men har för detta projekt knutits till SCG arkitektkontor.
Anders Eriksson	Arkitekt vid KTH 1975, och anställd vid arkitektkontoret från samma år. Har arbetat med ett flertal bostadsprojekt, senast flerbostadshus i Borlänge. Han har också särskilt ägnat sig åt arbetsmiljöfrågor.
Göran Thorvaldsson	VVS-ingenjör vid SCG:s tekniska avdelning i Växjö. Anställdes år 1966 vid VVS-kontoret i Malmö, och är sedan 1972 chef för VVS-kontoret i Växjö. Han har stor erfarenhet av installationer i bostadshus, såväl småhus som flerbostadshus.

B I L A G A 1

P L A N L Ö S N I N G S E X E M P E L

BILAGA 1 - PLANLÖSNINGSEXEMPELInnehållsförteckning

- 1 Beskrivning av planförutsättningar
- 2 Redovisning av utrymmesstandard i lägenhetsexemplen
- 3 Principlösning till våningsplan med 6 lägenheter
- 4 Principlösning till lägenhetsplan
- 5 Gemensamma lokaler, exempel I
- 6 Gemensamma lokaler, exempel II
- 7 Planserie A, del 1
- 8 Planserie A, del 2
- 9 Planserie B
- 10 Exempel på elementanpassning

1 BESKRIVNING AV PLANFÖRUTSÄTTNINGAR

I denna bilaga redovisade planritningar är skisserade under följande förutsättningar

- 1 Byggnaden skall vara välisolerad och ha hög värmekapacitet hos konstruktioner innanför värmeisoleringen.
- 2 Byggnaden skall vara orienterad mot soliga väderstreck. Om möjligt fönsterlöst mot norr.
3. Biutrymmen skall utgöra avskärmning mot norr.
- 4 Utrymmena skall samordnas efter temperaturzoner. Värmeisolering skall utföras mellan dessa temperaturzoner, t ex mellan lägenheter.
- 5 I de större lägenheterna kan en del av bostaden avdelas och avstängas vid kall väderlek.
- 6 Varje lägenhet svarar för sina egna energikostnader och kan följa och avläsa sin energiförbrukning i en mätcentral i omedelbar närhet av bostaden.
- 7 Gemensamma lokaler skall komplettera bostaden i dess omedelbara närhet, på samma våningsplan. Dessa lokaler kan utgöras av

uppehållsrum (för 50-årskalas likaväl som för discodiggande ungdom)

hobbyrum

tvättstuga

kylida matförråd

bastu

arbetsrum

övernattningsrum

mätcentral

- 8 Planlösningarna skall vara mera koncentrerade och öppna. "Överstandard" placeras i gemensamma lokaler. Begränsad rymlighet i värmekrävande bostadsdelar och ökad rymlighet i mindre värmekrävande delar.
- 9 Balkonger inbygges till "solarium", växthus etc.
- 10 Vindfång inom bostadens yta.
- 11 Flexibelt vardagsrum, som under en stor del av året kan växa ut i den inbyggda balkongen.
- 12 Bostaden innehåller enbart en matplats inom ramen för en öppen planlösning.
- 13 Central placering av köket för maximalt utnyttjande av överskottsvärme från spis. Gärna även plats för vedspis såsom alternativ värmekälla och matlagingsmöjlighet i energikrissituationer.
- 14 Kylstandarden bör vara 1 st 60x60 skåp med kyl och frysdel, kompletterat med kylt matförråd i gemensamma utrymmen.
- 15 Badrummen bör ha plats för badkar, men i byggskedet installeras enbart dusch. WC med duschmodjlighet genom den svängbara duschväggen.
- 16 Tvättfunktionerna är överförda till den gemensamma delen i omedelbar närhet till bostaden.

2 Redovisning av utrymmesstandard i lägenhetsexemplen

Utrymmesstandarden i lägenhetsexemplen beskrivs enligt en speciell funktionsinriktad modell. Denna är konstruerad för att visa hur mycket de olika bostadsgöromålen beaktats vid planeringen.

I modellen preciseras planeringen för

<u>Vila</u>	Avser vila och sömn.
<u>Mathållning</u>	Avser matlagning och måltider till vardags.
<u>Personlig hygien</u>	Avser kroppsvård och sanitärutrustning.
<u>Persedelvård</u>	Avser tvätt och annan klädvård med förvaring.
<u>Fritidssysslor-G</u>	Avser den gemensamma samvaron inom hushållet med varandra och med utomstående.
<u>Fritidssysslor-I</u>	Avser hushållsmedlemmarnas individuella fritidssysslor och umgänge, t ex barns lek med kamrater.
<u>Förflyttningar</u>	Avser planeringen av entréutrymmen och framkomligheten inom bostaden.

Bedömningen av planeringen görs med olika stora hushåll som utgångspunkt. Utrymmesstandarden klassas därvid i tre nivåer; A, B och C.

A anger god standard. Bostaden är lämplig för hushåll där alla personer är vuxna. Hit räknas även ungdomar i övre tonåren. Minimikraven för placering i nivå A är att bostaden skall ge god handlingsfrihet för samtliga i hushållet. Detta innebär klart högre krav än dagens normalstandard.

B anger normalstandard. Bostaden är lämplig för hushåll i vilka ingår barn i tidig skolålder. Enskilda hushållsmedlemmars möjligheter till självständiga sysselsätt-

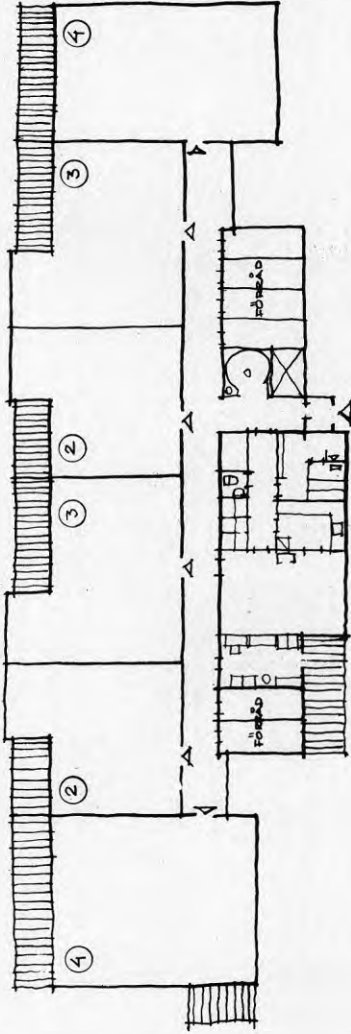
ningar blir här mer beroende av andra i hushållet. Minimikraven för placering i nivå B är i allmänhet något högre än dagens standardkrav.

- C anger lägsta godtagbara standard. Bostaden är acceptabel för t ex en tillfällig boendesituation eller med ett småbarn i hushållet. Nivå C är delvis jämförbar med dagens minimikrav.

I anslutning till planlösningarna sammanfattas planegenskaperna i en tabell. Där anges vid varje bostadsgöromål vilken högsta standardnivå som uppfyllts för olika hushållsstorlekar. Redovisningen kan användas som underlag för att bedöma om planlösningar bör kompletteras och i så fall hur, för att de skall nå upp till en önskvärd standard för respektive hushållskategori.

Beskrivningsmodellen tillämpas dessutom i avsnitt 2.31 (Avd II) och redovisas utförligt i Byggforskningens publikation T 12:1978 "Metod för analys av planegenskaper vid projektering av bostäder".

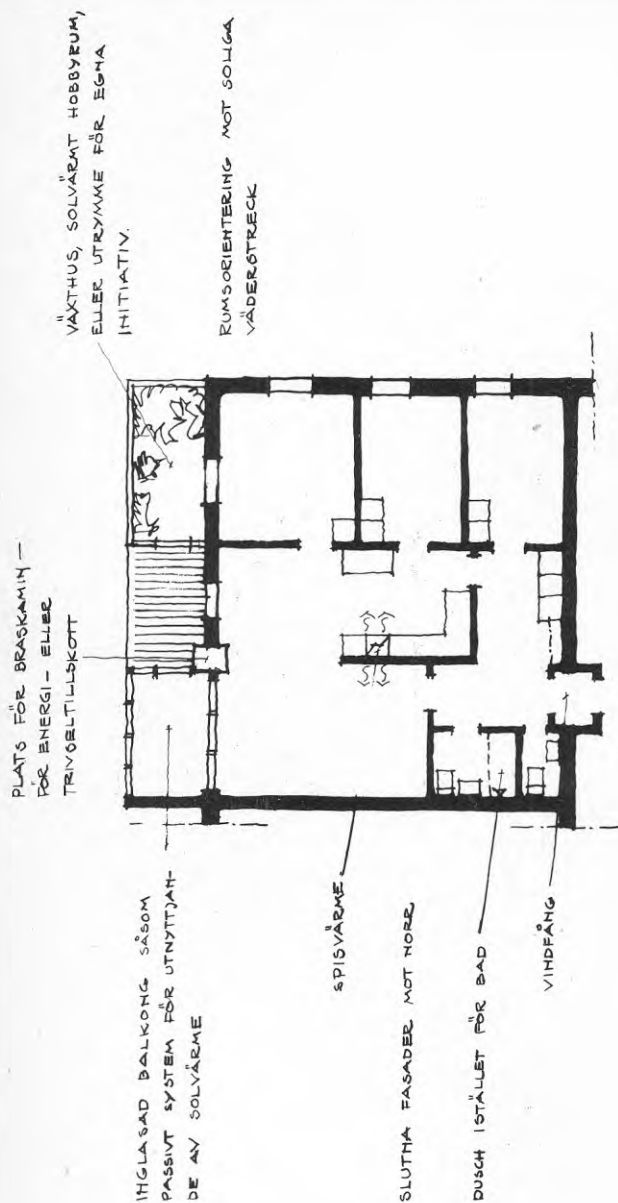
ANDRA HUSTYPSEXEMPEL:
SE AVD III, ILLUSTRATIONER 1-4



GEMENSAMMA LOKALER — BRA ~ 77 M²
 DEN DISPONIBLA YTAN BESTÅR AV
 6x9 = 54 M² OMFÖRBLAD YTA
 6x2 = 12 M² YTA FÖR NÄRLOKAL
 + 11 M² FÖR TVÄTTSTUGA
 SUMMA 77 M²

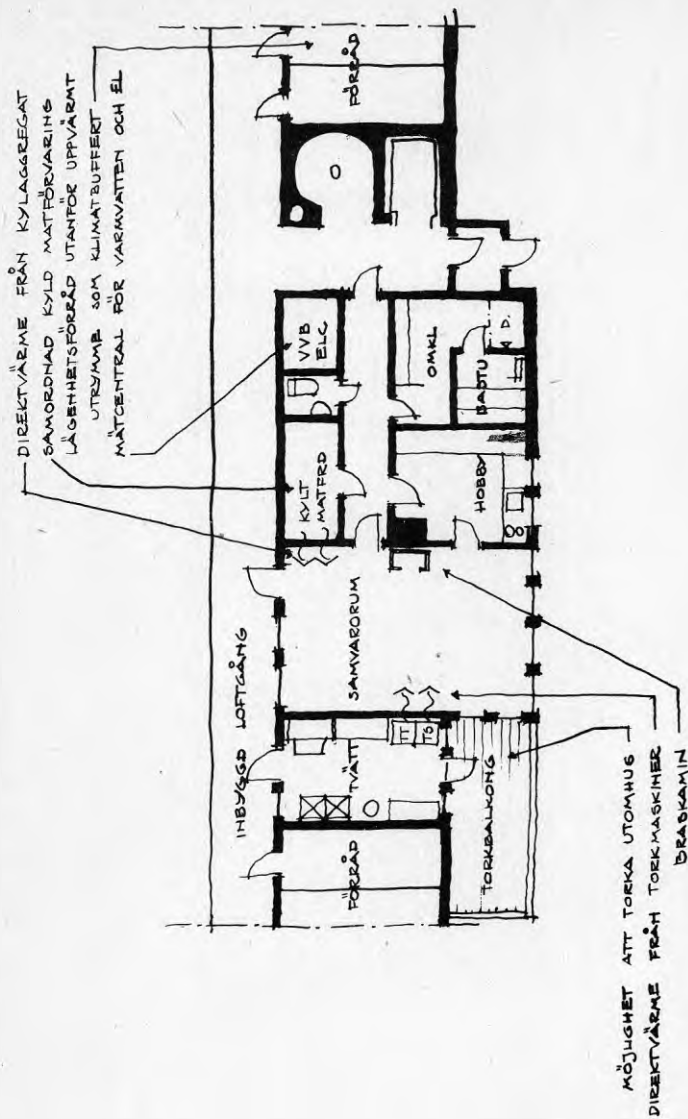
SE VIDARE AVDELM. II. 2.33
LÄGHEHETSPLANERNA ÄR FRÅN II. 2.32

3. PRINCIPLOSNING TILL VÅNINGSPÅN MED 6 LÄGENHETER



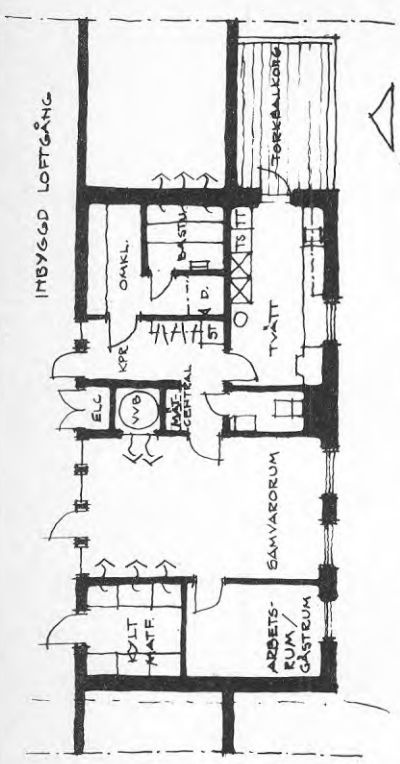
- ÖVRIGT:
- TVÅTT I GEMENSAM ANLÄGGNING - TRAPPHUSTVÅTT.
 - MINÖKAD SAMVÄRBYTA I LÄGNETHETEN - KOMPLETTERAD MED ÖKADE GEMENSAMMA UTRYMMEN
 - ENDAST ETT HÖGSKÅP FÖR MATFÖRBERING - KOMPLETTERAT MED KÖLD MATKÄLLARE I GEMENSAM ANLÄGGNING.
 - VÄRMEISOLERADE LÄGNETHETSKILJANDE VÄGGAR - MÖJLIGGÖR INDIVIDUELL VÄRMEHUSHÅLLNING.
 - VÄRMEISOLERADE MELLANVÄGGAR - MÖJLIGGÖR ATT SOVNUM KAN AVSKILJAS FRÅN FULLT UPPVÄRMD YTA.
 - INDIVIDUELL VÄRMEMÄTNING - CENTRALT BELÄGEN.

4. PRINCIPLOSNING TILL LÄGNETHETSPLAN



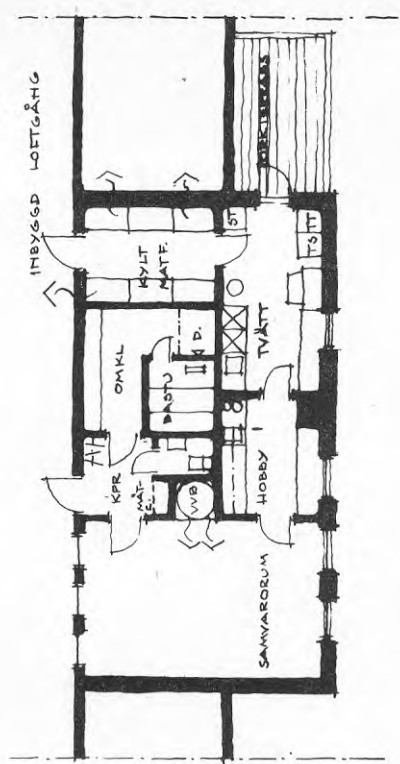
GEMENSAMHETSUTRYMMEN PLANERADE IHOM RAMEN FÖR OMFÖRBJÄD YTA FRÅN SEX
LÄGENHETER. BRA ~ 77 M². SE VIDARE RITNING 3 "PRINCIPLOSNING TILL VÅNINGSPLAN!"

5 GEMENSAMMA UTRYMMEN, EXEMPEL I



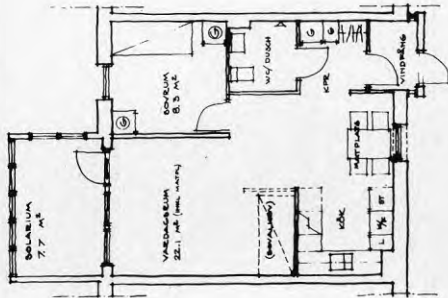
ÖVRE PLAN
 NEDRE PLAN

GEMENSAMMA LOKALER FÖR 12 LÅG.



6. GEMENSAMMA UTRYMMEN, EXEMPEL II

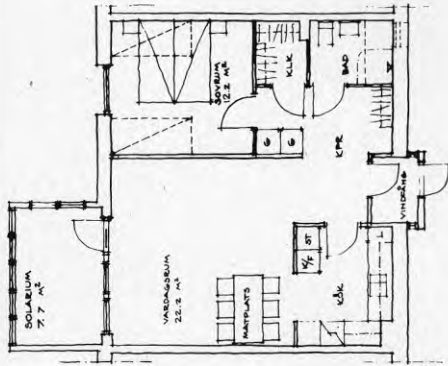
1½ ROK 2 PERS
47 M²



JÄMFÖRBÄR
MÖNSTERPLAN

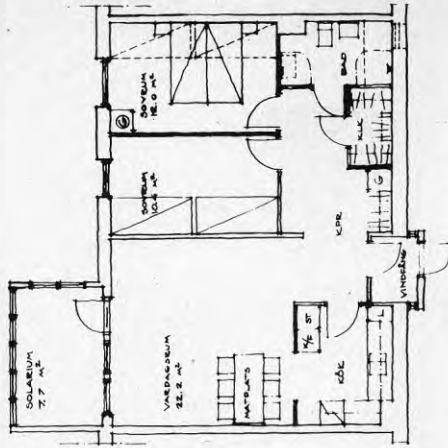
1½ ROK, 55 M²
OMDISKONBERÄR VTA 1/3
6 M²

2 ROK 2 PERS
59 M²



2 ROK, 65 M²
OMDISKONBERÄR VTA 1/3
6 M²

3 ROK 4 PERS
73 M²



3 ROK, 80 M²
OMDISKONBERÄR VTA 1/3
7 M²

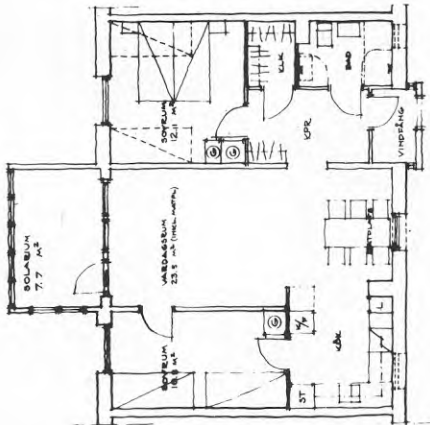
V. BILDNINGEN SÄRSKILT. TEMPERATURKONTROLL
F. RÅPÅRITTET SÖR KOMPLETTERINGAR I GEMENSAMMA LOKALER.

7 PLANSERIE A DEL 1

OBSERVERA: I ÖVANSTÅENDE BEDÖMNING INGÅR INTE DE KVALITETER SOM TILLKOMMER I GEMENSAMMA LOKALER.

3 ROK

4 PERS
71 M²



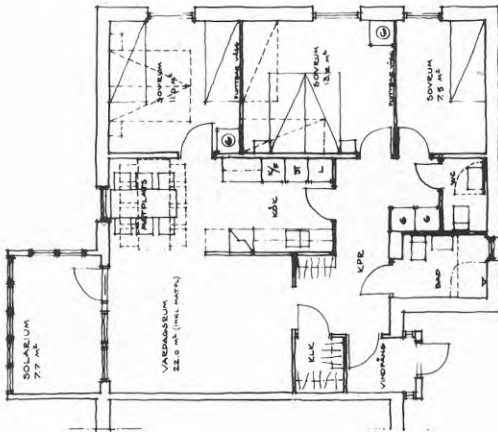
Planeringsområde	Antal pers. i rummet				
1	2	3	4	5	6
Va	A	A	B	B	B
Ma	A	A	B	B	B
Per	A	A	C	C	B
Pr	A	A	B	B	B
Fr	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C

JÄMFÖRBAR
HÖNDESTESPLAN

3 ROK, 80 M²

OMDISPOSITIONENS YTA: 9 M²

4 ROK 5-6 PERS
85 M²

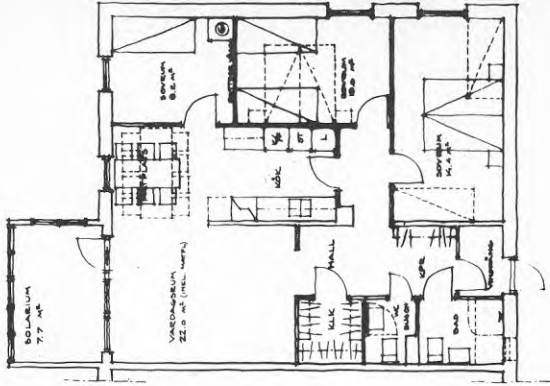


Planeringsområde	Antal pers. i rummet				
1	2	3	4	5	6
Va	A	A	B	B	B
Ma	A	A	B	B	B
Per	A	A	B	B	B
Pr	A	A	B	B	B
Fr	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C

4 ROK, 97,5 M²

OMDISPOSITIONENS YTA: 12 M²

4 ROK 5-6 PERS
86 M²



Planeringsområde	Antal pers. i rummet				
1	2	3	4	5	6
Va	A	A	B	B	B
Ma	A	A	B	B	B
Per	A	A	B	B	B
Pr	A	A	B	B	B
Fr	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C
Fk	A	A	B	C	C

4 ROK, 97,5 M²

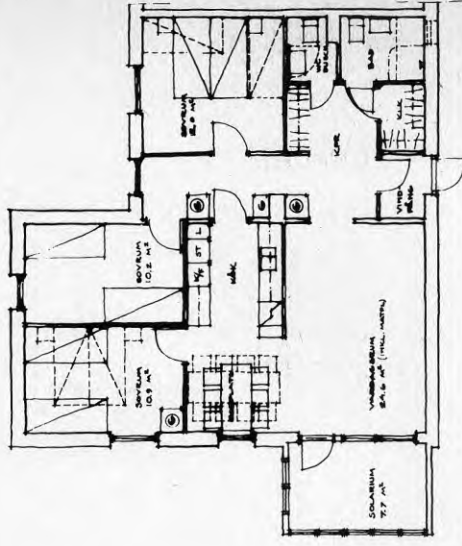
OMDISPOSITIONENS YTA: 11 M²

8. PLANSERIE A DEL 2

Y BEMÄRKNING: NYUTÄNDE TÄPPANVÄRTNINGEN
ÄR BEGRÄNSAD TILL KOMPLETTERINGEN I GEMENSAMMA LOKALE

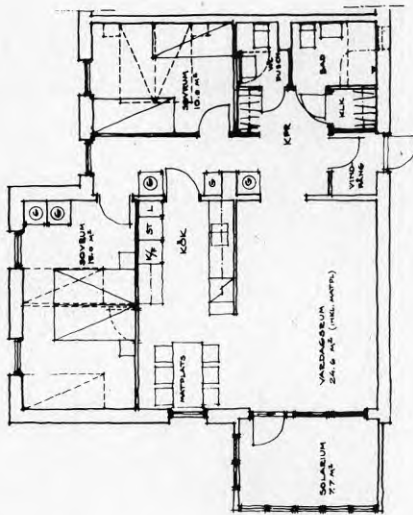
OBSERVERA: I ÖVANSÄNDRING BEHÖRNING INOM INTE DE KVALITETER SOM TILLKOMMER I GEMENSAMMA LOKALE

4 ROK 5-6 PERS 90 M²



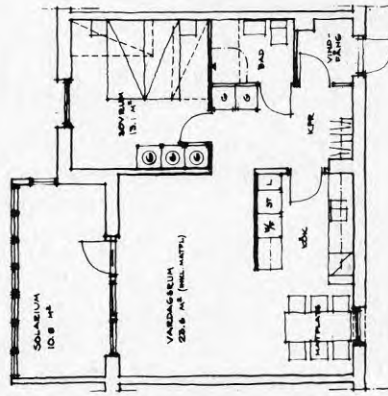
Typ av lokal:	Antal pers. i lokalerna					
1	2	3	4	5	6	
Va	A	A	A	B	B	
Skolbarn	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	

2 1/2 ROK 4 PERS 79 M²



Typ av lokal:	Antal pers. i lokalerna					
1	2	3	4	5	6	
Va	A	A	A	B	B	
Skolbarn	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	
Skolungdom	A	A	A	B	B	

2 ROK 2 PERS 58 M²



Typ av lokal:	Antal pers. i lokalerna					
1	2	3	4	5	6	
Va	A	A	B			
Skolbarn	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			
Skolungdom	A	A	B			

2 ROK 65 M²
 OMDISPOSITIONS VTA: 7 M²

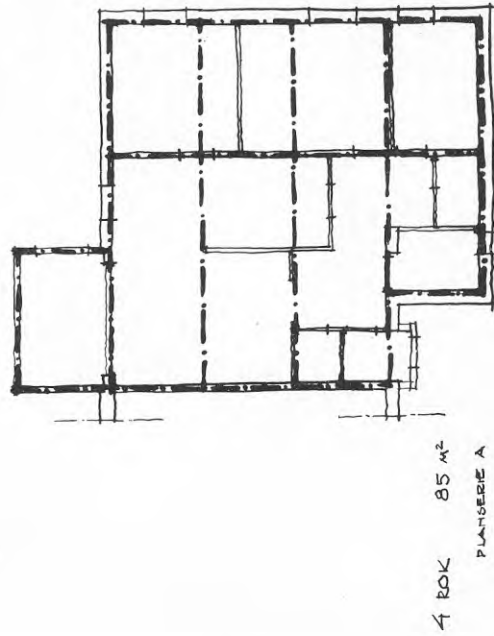
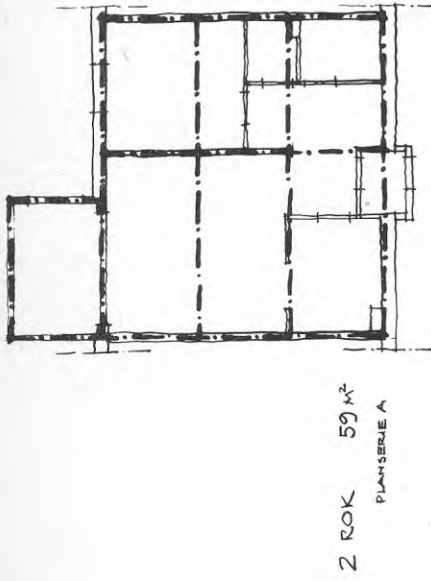
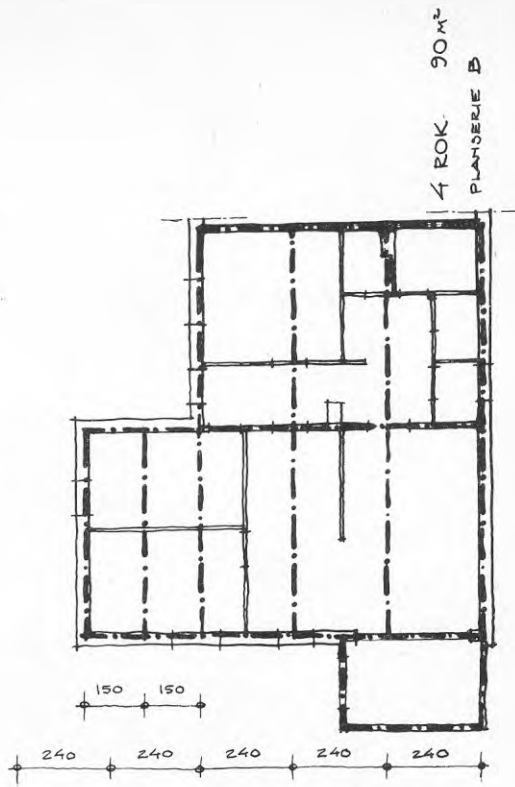
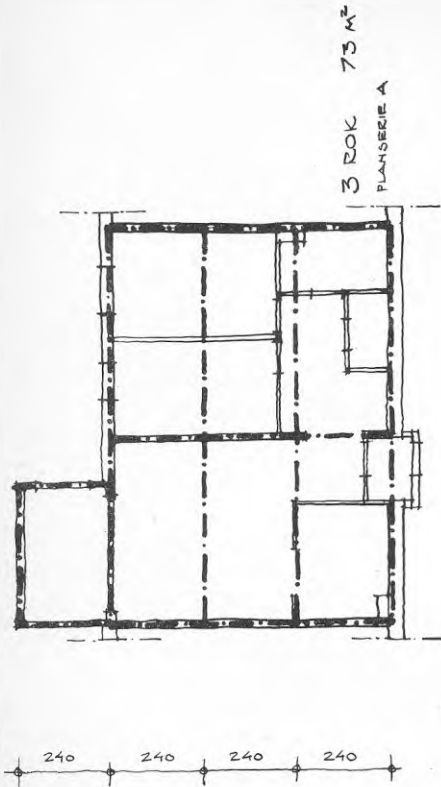
2 1/2 ROK 85 M²
 OMDISPOSITIONS VTA: 6 M²

4 ROK 97,5 M²
 OMDISPOSITIONS VTA: 7 M²

Y: planlösningen utarbetad av arkitektkontoret. Y: planlösningen utarbetad av arkitektkontoret. Y: planlösningen utarbetad av arkitektkontoret.

9. PLANSERIE B

OBSERVERA: I ÖVNINGEN BEDÖMNING INOM HÄR DE KVALITETER SOM TILLKOMMER I GENOMGÅNGNA LOKALER.



10. EXEMPEL PÅ ELEMENTANPASSNING

BILAGA 2

STANDARD I KÄLLARLÖSA SMAHUS

STANDARD I KÄLLARLÖSA SMÅHUSOMRÅDEN

En utredning kring några SCG-byggda grupphusområden, byggda 1974-80

I: Behandlade områdenStörre områden:

1. Skintebodalen, Askim
479 hus
Byggnadsår 1974-77

Beställare: AB Skånska Cementgjuteriet
Projektör : Celander Forser Lindgren
arkitektkontor AB, Göteborg
2. Eneby Gärd, Danderyd
351 hus
Byggnadsår 1975-78

Beställare: Fastighetsbolaget Enebyhem KB
Projektör : Småhusbyrån AB, Malmö
3. Vallatorp, Täby
330 hus
Byggnadsår 1976-80

Beställare: AB Skånska Cementgjuteriet
Projektör : Höjer Ljungqvist arkitekt-
kontor, Stockholm

Medelstora områden:

4. Östra Lerberget, Höganäs
177 hus
Byggnadsår 1976-80

Beställare: Fastighets AB Sulcus
Projektör : SCG arkitektkontor, Malmö
5. Frennarps by, Halmstad
160 hus
Byggnadsår 1977-79

Beställare: Halmstads Kommun
Projektör : Celander Forser Lindgren
arkitektkontor AB, Göteborg

6. Salmered, Landvetter
140 hus
Byggnadsår 1974-76

Beställare: Bohusläns kommunala
exploaterings AB
Projektör : Contekton arkitekt-
kontor AB, Göteborg

Mindre områden:

7. Kronoparken, Karlstad
99 hus
Byggnadsår 1979-80

Beställare: Karlstads Bostads AB
Projektör : White arkitekter AB,
Göteborg

8. Hisingstorp, Jönköping
78 hus
Byggnadsår 1976-78

Beställare: AB Skånska Cementgjuteriet
Projektör : Småhusbyrån AB, Malmö

9. Erlandsgården, Varberg
72 hus
Byggnadsår 1978-79

Beställare: Varbergs kommun
Projektör : SCG arkitektkontor, Malmö

II: Allmänt om ytberäkningarna

Ytorna har i allmänhet beräknats med hjälp av skalmått på 100delsritningar.

Förrådsberäkning: Där garage och förråd ligger tillsammans har $14,0 \text{ m}^2$ avräknats för garaget (d v s lika mycket som ett normalt Thermogarage el. likv. upptar i invändig yta). Resten har noterats som förrådsyta.

Som samvaroyta har sammanräknats vardagsrum, loftstuga, gillestuga och möblerbara delar av hallar. Överstandard har vi kallat den yta som överskrider $20,0 \text{ m}^2$.

Som klädstångslängd har även inräknats sådan där hylla skulle fått normal plats, men ej angivits på ritningen. Även linneskåp medräknas.

I köksinredning ingår förvaringskåp men ej städskåp.

III: Avstånd från småhusen till service

Områden	Avstånd till:				
	Barnstuga	LM-skola	Butik	Post/Bank	Annan service
1.	100 - 600	150 - 500	100 - 600	1 - 2 km	Barnvårdscentral 100-600
2.	50 - 450	50 - 450	50 - 450	50 - 450	Landstingslokaler, kyrka, åldringscentrum 50-450
3.	200 - 600	200 - 600	100 - 600	7 km	Vårdcentral 100-600
4.	50 - 500	50 - 500	600 - 1000	600 - 1000	Dagcenter, bibliotek, fritidslokal 600-1000
5.	500 - 900	1,6 km	400 - 500	1,3 km	---
6.	500	500	500	1 km	Församlingshem, idrotts- hall 1 km
7.	200 - 400	300 - 500	300 - 500	300 - 500	Samlingslokal (framtida) 150-250
8.	500 - 700	500 - 1000	1,5 km	1,5 km	---
9.	1 km	1 km	1 km	1 km	

IV: Gemensamma lokaler

Område	Antal bostäder per kvartersgd	Antal kvartersgårdar	Total bruksarea för kvartersgd	Kvartersgårdsyta per bostad	Övriga gemensamma utrymmen
1.	72 ¹⁾	11 ¹⁾	920 m ² ¹⁾	1,2 m ² ¹⁾	se anmärkning 1)
2.	58	6	576 m ²	1,6 m ²	---
3.	55	6	564 m ²	2,1 m ²	Omk1. till utebad: 127 m ²
4.	-	-	-	-	---
5.	160	1	250 m ²	1,5 m ²	---
6.	140	1	55 m ²	0,4 m ²	---
7.	50 ²⁾	2 ²⁾	150 m ² ²⁾	1,5 m ² ²⁾	---
8.	-	-	-	-	---
9.	-	-	-	-	---

1) Inräknat 3st större fritidslokaler a' 200 m²/st

2) Planerat

V: Småhusens storlekar

Område	Typ	Antal	Antal r & k	Antal sovplatser	Bruksarea (BRA)
1.	A	192	4	5	113 m ²
	B	149	4	5	133 "
	C	92	5	6	118 "
	D	46	5	6	152 "
2.	A	65	4	4	95 "
	B	135	5	5	139 "
	C	80	6	9	180 "
	E	44	3	3	75 "
	F	27	2	2	63 "
3.	A	121	4	5	105 "
	B1	65	5	7	134 "
	B2	69	5	6	134 "
	C	46	4	6	128 "
	D	18	6	10	141 "
	E	11	5	7	144 "
Medelvärde		1.160 st	3,8	4,7	124,4 m ²
4.	A/B	28	6	8	187 m ²
	C	33	5	6	141 "
	D1	17	5	7	131 "
	D2	10	4	6	150 "
	E	16	5	6	144 "
	G	14	3	3	81 "
	H	18	4	5	118 "
	J	41	4	6	146 "
	5.	A	15	3	4
C		37	6	8	131 "
Ca		29	4	6	122 "
D		28	5	7	150 "
Da		36	4	6	139 "
Ea		15	6	8	166 "
6.	A	42	4	6	102 "
	B	20	5	5	115 "
	D1	39	6	9	132 "
	D2	39	5	7	130 "
Medelvärde		477	4,7	6,5	132,9 m ²

Område	Typ	Antal	Antal r & k	Antal sovplatser	Bruksarea (BRA)
7.	E40	22	4	5	124 m ²
	E50	50	5	6	141 "
	E60	27	6	9	157 "
8.	A	32	5	7	139 "
	B1	6	3	3	95 "
	B2	6	4	5	108 "
	C	34	5	8	121 "
9.	A	10	4	6	117 "
	B	14	5	8	133 "
	C	14	4	5	120 "
	D	22	5	7	143 "
	E	8	5	7	158 "
	F	4	6	9	185 "
Medelvärde		249	4,8	6,7	135,2 m ²

MEDELVÄRDEN TOTALT:

	Antal hus	Antal r & k	Antal sovplatser	Bruksarea (BRA)
	1.886 st	4,2 st	5,4 st	128,0 m ²

VI: Ytstandard inom bostaden

Område	Förrådsyta	Tvättyta	Samvaroyta, överstandard	Garagelösning	
1.	A	16,8 ¹⁾ (13,4)	4,2	8,8	Ej vid bostaden
	B	19,9 (15,8)	5,3	27,3	"
	C	37,1 (34,5)	3,6	-	"
	D	13,8 (9,3)	4,9	34,4	"
2.	A	19,5	6,8	-	Vid bostaden, med frd
	B	19,5	5,2	27,4	"
	C	25,7	8,8	34,0	"
	E	9,3	2,4	-	Ej vid bostaden
	F	9,3	3,3	-	"
3.	A	9,3	4,9	5,9	Vid bostaden, med frd
	B1	14,7	7,7	32,5	"
	B2	14,7	7,7	26,9	"
	C	14,1	5,3	13,3	"
	D	26,8	7,2	10,4	"
	E	27,1	5,8	23,4	"
Medelvärde	18,4 m ²	5,4 m ²	16,8 m ²		
4.	A/B	13,6	8,9	47,5	Carport
	C	13,3	5,2	15,2	Ej vid bostaden
	D1	13,4	6,1	6,5	"
	D2	17,8	5,5	20,2	Vid bostaden, med frd
	E	12,4	7,8	24,5	Ej vid bostaden
	G	7,0	3,2	-	"
	H	15,2	7,6	7,6	"
	J	8,2	6,6	24,1	"
5.	A	18,8 ²⁾	4,7	10,3	"
	C	17,8 ²⁾	4,7	7,4	"
	Ca	17,8 ²⁾	4,7	13,0	"
	D	18,8 ²⁾	4,7	26,1	"
	Da	18,8 ²⁾	4,7	21,5	"
	Ea	18,8 ²⁾	4,7	25,3	"
6.	A	10,5 ³⁾	3,2	-	"
	B	10,1 ³⁾	3,2	16,5	"
	D1	9,7 ³⁾	4,0	-	"
	D2	8,9	4,0	21,0	"
Medelvärde	13,5 m ²	4,5 m ²	15,7 m ²		

Område		Förrådsyta	Tvättyta	Samvaroyta, överstandard	Garagelösning
7.	E40	10,8	5,7	14,2	Ej vid bostaden
	E50	10,8	5,7	16,2	"
	E60	10,8	5,7	21,6	"
8.	A	16,2	6,0	4,1	"
	B1	14,1	4,0	3,8	Carport
	B2	17,6	4,0	3,8	Ej vid bostaden
	C	24,5	5,8	5,4	Vid bostaden, m frd
9.	A	17,0 4)	6,3	24,5	} Båda lösningarna "vid bostaden m frd" & "ej vid bostaden" förekommer
	B	18,1 4)	6,3	24,5	
	C	16,9 4)	8,9	10,6	
	D	17,2 4)	8,9	20,8	
	E	19,2 4)	6,5	36,0	
	F	16,7 4)	6,5	45,1	
Medelvärde		15,5 m ²	6,2 m ²	15,0 m ²	

- 1) siffrorna inom parentes anger därav förrådsyta på vindsutrymme, tillgänglig endast genom Siebertrappa
- 2) inklusive 14,0 m² i garagebyggnad vid parkeringsplats
- 3) inklusive 5,0 m² " " "
- 4) genomsnittliga ytor, eftersom olika förrådslösningar förekommer inom de olika typerna

MEDELVÄRDEN TOTALT:

Antal hus	Förrådsyta	Tvättyta	Samvaroyta, överstandard
1.886 st	16,8 m ²	5,3 m ²	16,3 m ²

VII: Utrustningsstandard

Område	Köksinredning	Hygienrum I 1)	Hygienrum II 1)	Klädstångslängd (inom par. normenlig)	
1.	A	4,90	WC, T, K (B)	WC, T, D	5,80 (4,8)
	B	4,90	"	"	4,90 (4,8)
	C	5,20 2)	"	"	5,20 (4,8)
	D	7,60	WC, T, D, K (B)	"	6,00 (5,4)
2.	A	4,40	WC, T, K	WC, T	5,40 (4,8)
	B	5,20	WC, T, K (B)	WC, T, D	5,00 (4,8)
	C	5,40 2)	WC, 2T, K (B)	"	5,60 (5,4)
	E	4,80 2)	WC, T, D	-	4,20 (4,2)
	F	4,80 2)	"	-	3,60 (3,6)
3.	A	5,20 2)	WC, T, K	WC, T, D	6,30 (4,8)
	B1	5,20	"	"	5,30 (5,4)
	B2	5,20	WC, T, K (B)	"	7,50 (5,4)
	C	5,00	"	"	9,70 (5,4)
	D	5,70 2)	"	"	6,60 (6,0)
E	5,40	"	"	5,60 (5,4)	
Medelvärde	5,1 m	-	-	5,7 m (4,8)	
4.	A/B	4,90	WC, T, K (B)	II: WC, T III: WC, T, D	8,60 (6,0)
	C	5,90 2)	"		WC, T
	D1	7,20 2)	"	WC, T, D	6,00 (5,4)
	D2	5,50	"	"	5,20 (4,8)
	E	5,60 2)	"	"	9,30 (4,8)
	G	6,20 2)	WC, T, K	-	5,50 (4,2)
	H	8,60 2)	WC, T, K (B)	WC, T, D	6,00 (4,8)
	J	5,30	"	"	5,70 (4,8)
	5.	A	4,60	WC, T, K	-
C		4,60	WC, T, K, D, B	WC, T, D	6,60 (6,0)
Ca		4,60	"	"	7,10 (4,8)
D		4,60	"	"	5,80 (5,4)
Ea		4,60	"	"	5,90 (4,8)
6.	A	5,60 2)	WC, T, K	WC, T, D	3,70 (4,8)
	B	6,00 2)	"	"	4,10 (4,8)
	D1	5,40	"	"	5,40 (6,0)
	D2	5,40	"	"	5,10 (5,4)
Medelvärde	5,4 m	-	-	5,9 m (5,4)	

Område	Köksinredn.	Hygienrum I 1)	Hygienrum II 1)	Klädstångslängd (inom par. normenlig)	
7.	E40	5,80 ²⁾	WC, T, B	WC, T, B	5,20 (4,8)
	E50	5,80 ²⁾	"	"	7,40 (4,8)
	E60	5,00	"	"	5,80 (6,0)
8.	A	6,90 ²⁾	WC, T, K, D(B)	WC, T, D	7,30 (5,4)
	B1	6,00	WC, T, K (B)	"	3,90 (4,2)
	B2	6,00	"	"	3,90 (4,8)
	C	5,20 ²⁾	WC, T, K	"	8,40 (5,4)
9.	A	7,00 ²⁾	WC, T, K (B)	WC, T, D	5,40 (4,8)
	B	7,00 ²⁾	"	"	6,60 (5,4)
	C	6,50 ²⁾	"	"	5,00 (4,8)
	D	6,50 ²⁾	"	"	6,20 (5,4)
	E	7,00 ²⁾	"	"	7,20 (5,4)
	F	7,00 ²⁾	"	"	7,20 (6,0)
Medelvärde	6,0 m	-	-	6,6 m (5,4)	

- 1) Förkortningar: WC = WC
 T = Tvätt
 K = Badkar
 D = Dusch
 B = Bide
 (B) = Plats för bide
 H = Hylla

2) Hörnlösning

3) Gemensamt med tvättrum

MEDELVÄRDEN TOTALT:

Antal hus	Köksinredning			Klädstångslängd
1.886 st	5,3 m	-	-	5,8 m (5,1)

SAMMANFATTNING

"Medelsmåhuset" enligt denna utredning omfattande 1886 småhus, ser ut på följande sätt:

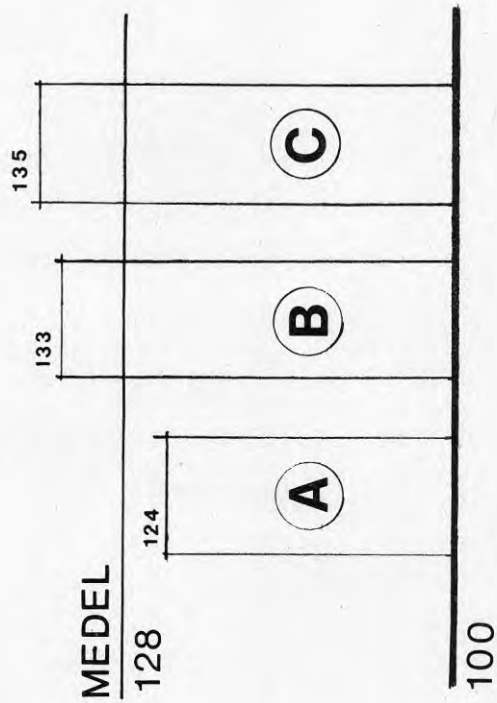
Bruksarea	128,0 m ²
Antal r o k	4,2 r o k
Antal sovplatser	5,4 st
Samvaroyta	36,3 m ²
Tvättyta	5,3 m ²
Förrådsyta	16,8 m ²
Gemensamma lokaler	1,2 m ² (i kvartersgård som delas av 70 hushåll)

Det hus som bäst motsvarar denna medelstandard är hustyp C från Vallatorp, Täby (område 3). Det är detta småhus som ligger till grund för de jämförande värmeberäkningarna i kap IV. Hustyp C, Vallatorp, har följande data, att jämföras med ovanstående:

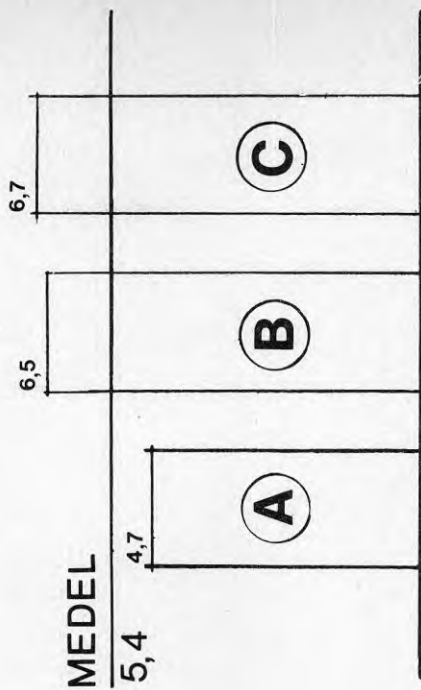
Bruksarea	128,1 m ²
Antal r o k	4 r o k
Antal sovplatser	6 st
Samvaroyta	33,3 m ²
Tvättyta	5,3 m ²
Förrådsyta	14,1 m ²
Gemensamma lokaler	2,1 m ² (i kvartersgård som delas av 55 hushåll)

ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS

UNDERSÖKT SMÅHUSSTANDARD



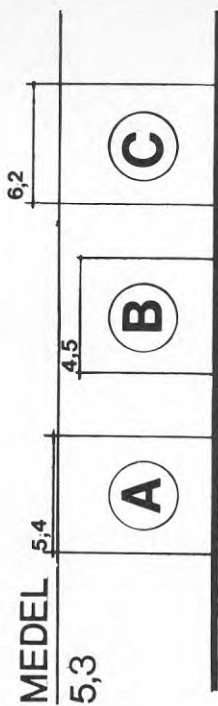
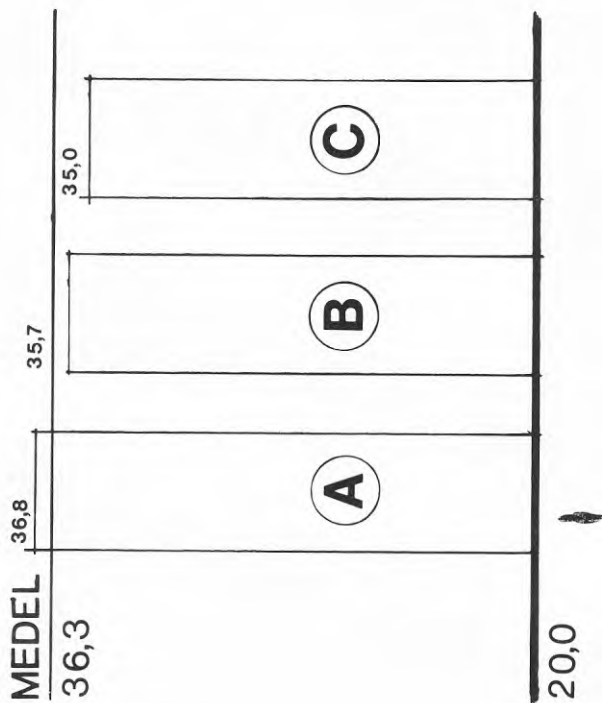
BRUKSAREA, M²



ANTAL SOVPLATSER

ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS

UNDERSÖKT SMÅHUSSTANDARD

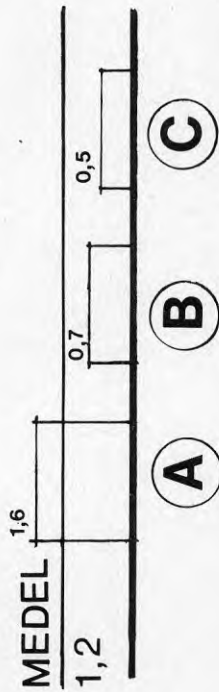


SAMVAROYTA, M²

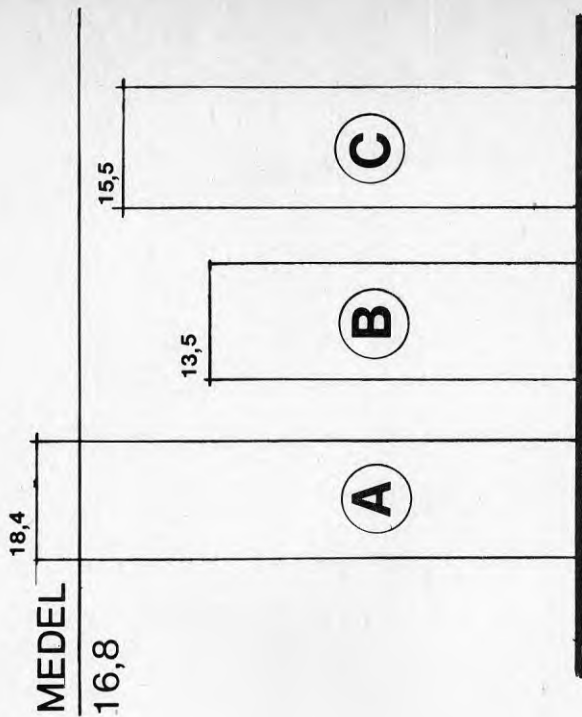
TVÄTTYTA, M²

ENERGISNÅLA FLERBOSTADSHUS

UNDERSÖKT SMÅHUSSTANDARD



GEMENSAMMA LOKALER,
M²/SMÅHUS



FÖRRÅDSYTA, M²





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780478-0
från Statens råd för byggnadsforskning till AB Skånska
Cementgjuteriet, Danderyd.**

R12: 1981

ISBN 91-540-3431-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700312

**Abonnemangsgrupp:
Y. Byggnadsfunktion**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirkapris: 35 kr exkl moms