



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

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



Rapport

R35:1974

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

**Ekonomisk studie av
funktionsanonym byggnad**

Ingmar Eriksson

Jan Eric Jonsson

Byggforskningen

Ekonomisk studie av funktionsanonym byggnad

Ingmar Eriksson & Jan Eric Jonsson

I slutet av 1960-talet började man ana en marknad där det inte var självklart att man i framtiden alltid kunde finna hyresgäster till de hus man hade byggt och byggde. Detta gäller såväl bostadshus som hus för t. ex. kontorsverksamhet, handel, service, hantverk och industri. Samtidigt hade olika verksamheters tekniska krav tillåtit växa, till nivåer som vi idag börjar ifrågasätta. Inom John Mattson-koncernen igångsattes ett utvecklingsarbete som syftade till att skapa en byggnad som direkt eller med måttliga förändringar kan inrymma fler verksamheter än den ursprungliga; det funktionsanonyma huset. Arbetet ledde till uppförandet av kvarteret Verkstaden, Lund.

Huvudproblemet under projekteringen var att välja tekniska lösningar som dels uppfyllde ovannämnda målsättning, dels inte ledde till en förhöjning av lokal-kostnaderna som man inte kunde acceptera. Forskningsarbetet är en ekonomisk analys kring detta huvudproblem.

Forskningsrapporten har försökt analysera följande situation:

En byggherre skall investera i ett hus avsett för en viss verksamhet och med en viss lägenhetsindelning. Hittills har han som regel fattat sina beslut om husets utformning på ett underlag som inte tillräckligt tar in tidsaspekten. Byggherren bör vid planeringen av huset ställa sig följande frågor:

- Hur länge kan jag räkna med att kunna använda huset för oförändrad verksamhet med den inbyggda standarden?
- Hur länge består den givna lägenhetsindelningen?
- Kan jag idag förbereda huset så att det klarar andra verksamheter och lägenhetsindelningar den dag marknaden kräver detta och att ändringen då kan genomföras till acceptabla kostnader?
- Hur finner jag rätt nivå på dessa förberedelser utgående från dagens teknik?

Bakgrund

Utbyggnaden av samhället har präglats av ett stationärt tänkande. Våra prognoser har varit bristfälliga och ringa hänsyn har tagits till framtida föränd-

ringar. Eftersom konsekvenserna av våra beslut har mycket långsiktig verkan blir osäkerheten i slutet av verkningsperioden mycket stor. Man kan välja mellan följande två alternativ för att minska osäkerheten.

- minska byggnadens livslängd
- låta beslutet inrymma flexibilitet.

Denna studie är inriktad på huset, hur det tekniskt och ekonomiskt påverkas om man förbereder för framtida förändringar. Funktionsanonym byggnad kan uppfattas som en ambition eller ett mål. Här står begreppet funktionsanonym byggnad för en byggnad som man medvetet i planform, planlösning och teknisk utformning förberett för flera funktioner än den ursprungliga.

Att få bättre överensstämmelse mellan teknisk och ekonomisk livslängd måste vara av vitalt intresse inte minst för samhället. Det skulle leda till att man kunde räkna med samma livslängd för lokaler för t. ex. kontor, vissa typer av industri och samhällets följdinvesteringar i form av bostäder, skolor och kommunal service.

Funktionsanonymitet innebär alltså en

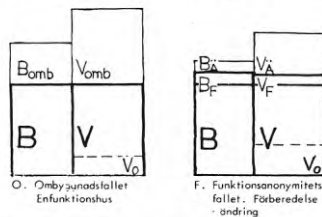


FIG. 1. Den principiella kostnadsbilden för dels enfunktionshuset som utsättes för en ombyggnad (O) dels det funktionsanonyma huset där man genomför den förberedda ändringen (F).

Kostnaderna delas allmänt upp i två delar – de byggnadsknutna kostnaderna B och de verksamhetsknutna kostnaderna V. B + V är alltså den totala investeringskostnaden i enfunktionshuset.

I det funktionsanonyma huset ökar investeringskostnaden med kostnaderna för förberedelser. Dessa kan antingen vara byggnadsknutna, B_F , såsom kostnaden för ökning av dimensionerande belastning på bjälklagen, eller verksamhetsknutna, V_F , såsom kostnaden för extra avloppsdragningar i våningsplanet.

Analogt med vad som sagts uppdelas också ombyggnadskostnaderna resp. ändringskostnaderna i B_{omb} och V_{omb} resp B_A och V_A . V_0 som har markerats i båda figurerna, betecknar den andel av de verksamhetsknutna delarna som kan bibehållas vid ombyggnad resp. ändring.

Byggtforskningen Sammanfattningar

R35:1974

Nyckelord:

funktionsanonym byggnad, flexibilitet, föränderbarhet, verksamhetsförändring, ekonomisk analys

Rapport R35:1974 hänförs till forskningsanslag E 848 från Statens råd för byggnadsforskning till John Mattson Byggnads AB, Lund.

UDK 721.011.2
69.003.12
SfB A
(99)
ISBN 91-540-2347-5

Sammanfattning av:

Eriksson, I & Jonsson, J E, 1974, *Ekonomisk studie av funktionsanonym byggnad*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R35:1974, 70 s., ill. 17 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst,
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60
Grupp: byggnadsprojektering

försäkring mot framtida marknadsförändringar, där premien = kostnaden för förberedelserna.

En ökning av den sannolika livslängden bör kunna återspeglas i finansieringen. Det borde vara naturligt att för det funktionsanonyma huset räkna med längre avskrivningstider. En sådan syn på finansieringen skulle innebära att en investerings föränderbarhet inte behöver medföra höjning av lokalkostnaden.

Metod

Studien är genomförd som ett exempel i ett modellhus, 3 vån. + källare med planmätt 18 x 36 m. I detta modellhus har sedan verksamhetsbyten och ändringar i lägenhetsuppdelning inom verksamheten studerats. Ändringen kan omfatta hela huset eller ett våningsplan.

Förberedelserna är av två slag nämligen förberedelser för att klara ändringen och förberedelser för att underlätta ändringsarbetet. Vid studier av ändring på ett plan har förberedelserna gjorts mer omfattande än för ändringar av hela huset. Försörjningsapparater har fått överkapacitet och förberedelserna har vidare gjorts så att ändringen minimalt skall störa övriga plan.

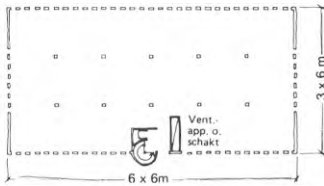


FIG. 2. Plan av huset. De olika verksamheternas krav på funktion, planeffektivitet och behov av varierande lägenhetsindelning har lett fram till denna trapphusplacering.

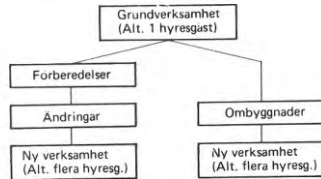
De verksamheter som behandlats är cellkontor, kontorslandskap, vårdcentraler och laboratorium. Verksamheterna har valts dels därför att de förekommer allmänt och i olika storlekar från små självständiga enheter till hela hus, dels därför att de genom sin kravspridning täcker in en mängd andra verksamheter.

Den ekonomiska studien är en jämförelse mellan kostnaden för förberedelsen och den besparing den leder till vid en framtida förändring. Från en given räntesats har vi tagit fram inom vilken tid förberedelsen måste tagas i anspråk för att den skall löna sig. Dessutom har vi räknat fram vilken hyreshöjning förberedelsen skulle medföra om den aldrig utnyttjades.

För att kunna kalkylera kostnaderna

för förberedelser, ändringar och ombyggnader utan förberedelse, har planlösningar och beskrivningar gjorts dels för de olika verksamheterna och dels för olika lägenhetsindelningar inom verksamheterna. Vi har arbetat med måttliga men enligt vår åsikt helt tillräckliga standardkrav för verksamheterna. Drivs kravnivån i höjden och kraven görs omutliga försvarar det givetvis möjligheterna för verksamhetsbyte. Vi har utgått från dagens material och produktionsätt.

Förändringarna åskådliggörs schematiskt genom nedanstående figur, FIG 3.



Cellkontoret har hela tiden varit utgångsverksamheten som sedan har förberetts för och ändrats till en eller flera av de tekniskt mer krävande verksamheterna. För att få en uppfattning om värdet av planförberedelse har även denna kalkylerats för verksamhetsbyte från allkontor till vårdcentral.

Resultat

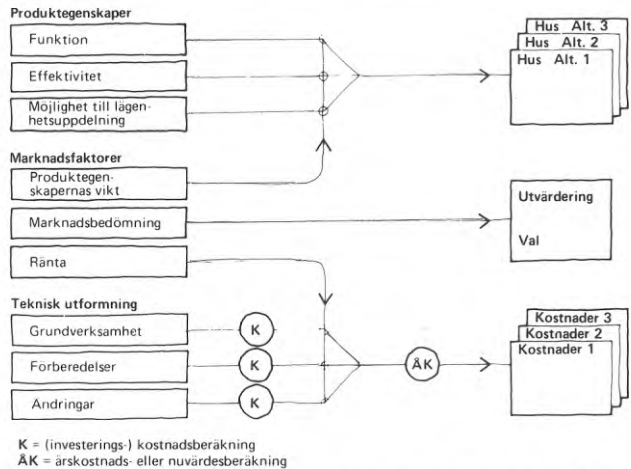
Den planmässiga förberedelsen medför den största besparingen vid verksamhetsbyte. Från cellkontor till vårdcentral kan det röra sig om ca 250:–kr/m² De övriga förberedelserna för verksamhetsbyten, om de ej utnyttjas,

medför en hyreshöjning på 1–5:–kr/m² år. Förberedelser för laboratorium på ett plan medför en höjning mot 10:–kr/m²år.

Förberedelse för lägenhetsuppdelningar medför mycket små investeringar och tiderna tills de måste utnyttjas för att vara lönsamma är mycket långa. Framsynthet och undvikande av extrema planlösningsmässiga och tekniska krav som hårt läser byggnaden vid "införhållandet" gör den öppen för framtida förändringar.

Det gäller alltså att

- studera planform, trapphusplacering och yttre service så att dessa möjliggör flera verksamheter. Detta kan ske med en enkel utvärdering;
- klara belastningar, rumshöjder, fasader och vertikal service inom byggnaden. Detta kräver som framgår av exemplet måttliga merkostnader;
- genom planstudier och förberedelser göra att verksamhetsbytet resp. ändringen i lägenhetsindelning sker så störningsfritt som möjligt och med minsta möjliga materialutbyte. Här är det alltså fråga om en kostnadsavvägning hur långt förberedelserna skall drivas. Beroende på verksamhetsbytet art och hur man lyckats i planstudier och tekniska förberedelser kan kostnaden för förberedelse + ändring variera starkt. Detta förhållande är mycket viktigt, då det berör en stor del av totalkostnaden och på så vis kan bli avgörande för om byggnaden överhuvud taget tål verksamhetsbyte.



K = (investerings-) kostnadsberäkning
 ÅK = årskostnads- eller nuvärdesberäkning

FIG. 4 Principerna för den teknisk-ekonomiska marknadsmässiga analys som bör ligga bakom en byggnads investering.

Economic study of functionally anonymous buildings

Ingmar Eriksson & Jan Eric Jonsson

Indications arose towards the end of the sixties which suggested that it may not always be possible in the future to find tenants for the buildings which had been, and were being, constructed. This applies not only to residential buildings but also to buildings which accommodate offices, commercial activities, service, workshops and industry. At the same time, the technical demands imposed by various activities were allowed to rise to levels which we now begin to be dubious about.

Work began within the John Mattsson Building Group on the development of a building, the functionally anonymous building, which will directly, or after moderate alterations, be capable of accommodating activities other than those originally designed for. This work resulted in the construction of the town block "Verkstaden" at Lund.

The principal problem during design was to find technical solutions which satisfied the above target but did not, at the same time, entail increases in the cost of the premises to a level that could not be accepted. The research work is an economic analysis based on this principal problem.

The research report has endeavoured to analyse the following situation: A developer is to invest in a building intended for a certain activity, which has a certain layout. Up to now, the developer has usually made his decision regarding the design of the building on the basis of data which do not pay sufficient attention to the time aspect. The questions which the developer should consider when planning the building are

- How long can I expect to use this building for the same activity with the standard now provided?
- How long will the present layout remain unaltered?
- Can I design the building today in such a way that it will be suitable for other activities and will accommodate other layouts at the time the market conditions make this necessary, and can the alterations be carried out at that time at an acceptable cost?
- How can I find the correct level of this preparatory design on the basis of present techniques?

acterised by a stationary way of thinking. Our forecasts have been imperfect, and little consideration has been given to future changes. Since our decisions have consequences of a very long-term nature, the uncertainty at the end of the effective period will be very great. Two alternatives can be resorted to in order to reduce this uncertainty,

- the life of the building can be cut,
- the decision can be made to allow for flexibility.

This study concentrates on the building, the way this is affected technically and economically if it is prepared for future changes. The functionally anonymous building may be regarded as an ambition or a target. The term functionally anonymous building in this context denotes a building which has been intentionally designed in such a way as to be prepared, with regard to planning, layout and technical design, for more functions than the original ones.

It must be of vital interest, not least from the point of view of society, that there is better agreement between technical and economic life. The result of this would be that the same life could be expected for premises accommodat-

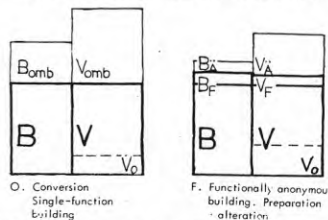


FIG. 1. The general cost situation for a single-function building subject to conversion (O), and also for a functionally anonymous building in which the alterations prepared for are being carried out (F).

The cost is generally split up into two - the costs B which are associated with the building and the costs V which are associated with the activity concerned. $B+V$ is thus the total investment cost for the single-function building.

In the functionally anonymous building, the investment cost is increased by the cost of the preparations. This may be either associated with the building, B_f , such as the cost for increasing the design load on the floor slab, or associated with the activity, V_f , such as the cost of additional drains on the storey concerned.

In an analogous manner, the cost of conversion or alteration is also split up into B_{omb} and V_{omb} or B_f and V_f .

V_0 , which has been marked on both sides of the figure, denotes that part of the activity-associated cost which can be retained in the event of conversion or alteration.

National Swedish Building Research Summaries

R35:1974

Key words:

functionally anonymous building, flexibility, adaptability, activity, change, economic analysis

Report R35:1974 refers to Research Grant E 848 from the Swedish Council for Building Research to John Mattsson Byggnads AB, Lund.

UDC 721.011.2
69.003.12
SfB A
(99)
ISBN 91-540-2347-5

Summary of:

Eriksson, I & Jonsson, J E, 1974, *Ekonomisk studie av funktionsanonym byggnad*. Economic study of functionally anonymous buildings. (Statens institut för byggnadsforskning) Report R35:1974, 70 p. ill. Sw. Kr. 17.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst,
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

Background

Development of society has been char-

ing e.g. offices, certain types of industry, and the consequential investments of society in the form of housing, schools and municipal service.

Functional anonymity is thus in the nature of an insurance policy against future market changes, where the premium is equivalent to the cost of the preparations in design.

An increase in the probable life should be reflected in the provision of finance. It should be evident in the case of a functionally anonymous building to work on the basis of a longer depreciation period. Such an approach to finance would mean that the adaptability of an investment need not entail a rise in the cost of the premises.

Method

The study relates to a model building of 3 storeys + 1 basement, with a plan dimension of 18x36 m. The changes in activity and alterations in layout made by these activities were studied in this building. Alterations may comprise the whole building or one storey.

There are two kinds of preparations, preparations which make alterations possible, and preparations which make actual alteration work easier. In studying alterations on one storey, the preparations were made more comprehensive than in the case of alterations to the whole building. The supply services were oversized and the preparations were made in such a way that the alteration would cause minimum disturbance to other storeys.

The activities studied are suites of offices, open-plan offices, medical centres and laboratories. These activities have been chosen because they occur frequently and in different sizes ranging from small independent units to whole buildings, and also because their range of requirements covers those of many other activities.

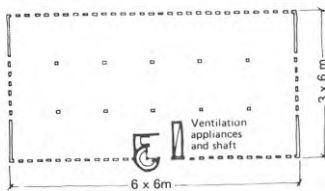


FIG. 2. Plan of the building. The placing of the staircase has been dictated by the requirements of the various activities regarding function, layout efficiency and the need for variable layout.

The economic study is a comparison of the cost of the preparation with the saving this makes possible in the event of a future alteration. On the basis of a given rate of interest, we have calculated the time over which the preparation must be made use of in order that it should be worth while. We have also

calculated the rise in rent due to this preparation if it was not made use of at any time.

In order that the costs of the preparations and alterations, and conversions without prior preparations, may be calculated, the layouts and specifications have been drawn up both for the different activities and the different layouts within these activities. We worked on the basis of standards which are moderate but, in our opinion, quite sufficient for these activities. If the standards are made very high and the requirements inflexible, then the changes in activity are naturally made more difficult. We have based the estimates on present materials and production methods.

The changes are illustrated schematically by FIG. 3.

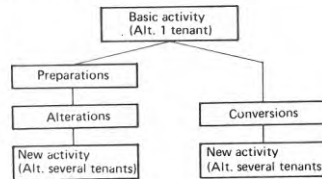


FIG. 3.

The basic activity has at all times been the suite of offices, and this was then prepared for, and altered to, one or more of the other activities which have higher technical demands. In order to have an idea of the value of preparations, a change of activity from office to medical centre has also been estimated for.

Results

Preparations in planning result in the greatest saving when there is a change in activity. In changing from a suite of offices to a medical centre, it may be as much as Sw. Kr. 250/m². The other preparations for a change in activity.

if they are not utilised, entail a rise in rent of Sw. Kr. 1-5/m² annually. Preparations for a laboratory on one storey result in an increase in the neighbourhood of Sw. Kr. 10/m² annually.

Preparations with regard to layout need very small investment, and the times by which they must be made use of in order to be profitable are very far ahead. Far-sightedness and avoidance of extreme layout and technical requirements which limit the use of the building to that obtained initially, will make future changes practicable.

The following must therefore be done:

- the layout, placing of staircases and external services must be studied so as to make them suitable for several activities. This can be done by means of a simple evaluation.
- all future loads, ceiling heights, facades and vertical services in the building must be allowed for. As will be seen from the example, this needs moderate additional expenditure.
- plan studies and preparations must be made so as to ensure that a change in activity or alterations in layout can be carried out with the least possible disturbance and with the least possible replacement of materials. The amount of preparations must therefore be balanced against the cost entailed. Depending on the nature of the change in activity and the success of the plan studies and technical preparations, the cost of preparations + change can exhibit large variations. This is of very great importance, since it constitutes a large proportion of the overall costs, and may thus decide whether or not it is possible for the building to be designed for a change in activity.

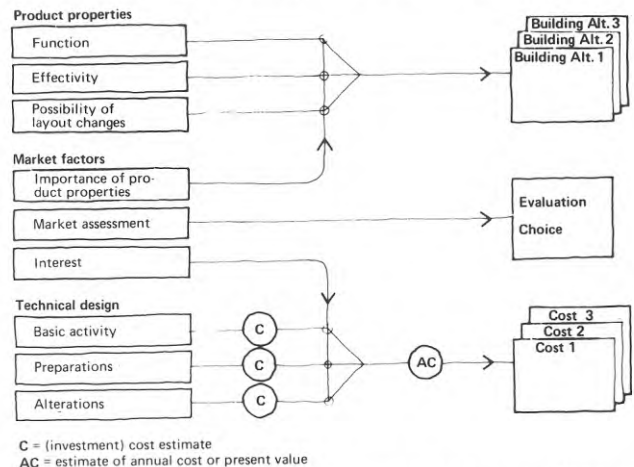
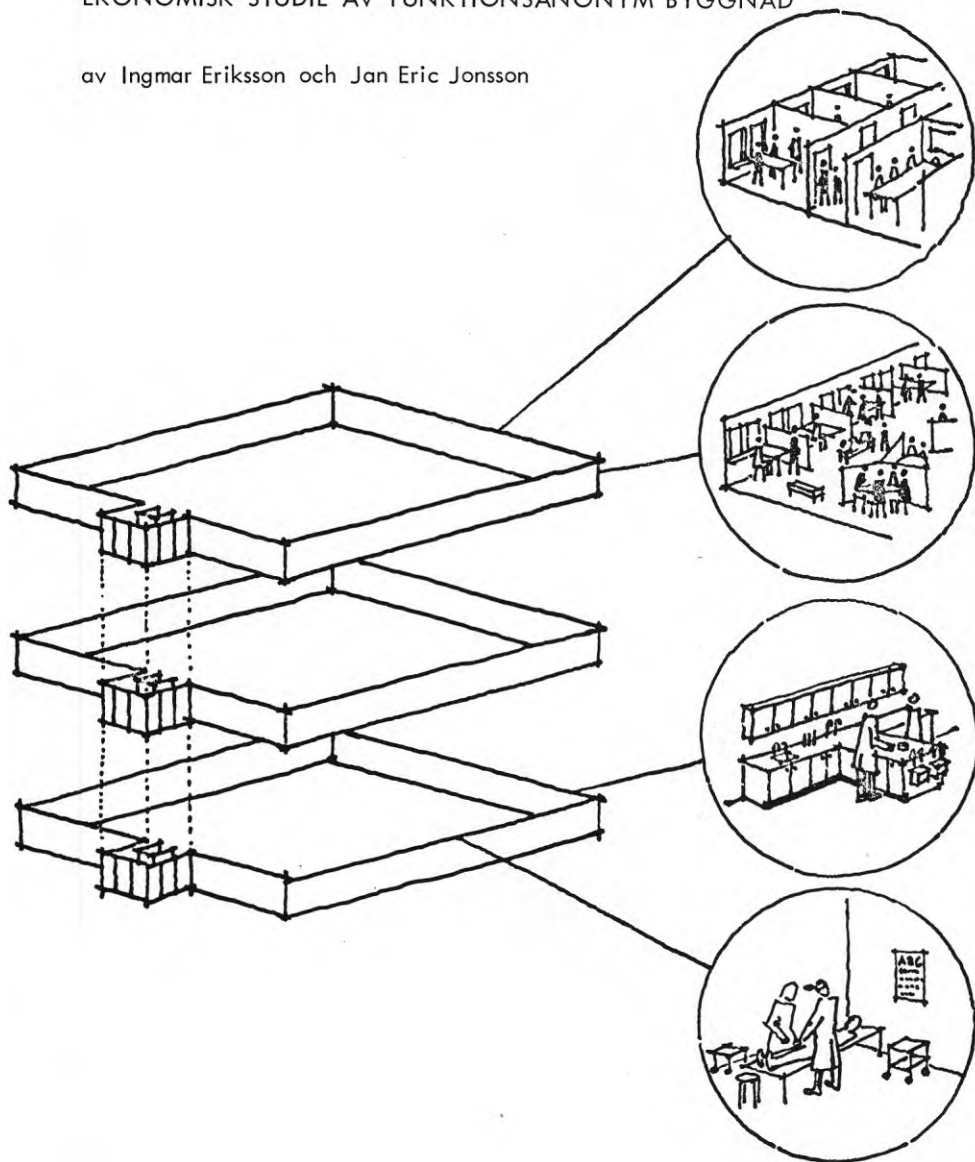


FIG. 4. The principles underlying the technical and economic market analysis on which investment in a building should be based.

EKONOMISK STUDIE AV FUNKTIONSANONYM BYGGNAD

av Ingmar Eriksson och Jan Eric Jonsson



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag E 848 från Statens råd för byggnadsforskning till John Mattson Byggnads AB, Lund.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2347-5

LiberTryck Stockholm 1974

FÖRORD

I slutet av 1960-talet började man ana en marknad där det inte var självklart att man i framtiden alltid kunde finna hyresgäster till de hus man hade byggt och byggde. Detta gäller inte enbart bostadshus utan även hus avsedda för t.ex. kontorsverksamhet, handel, service, hantverk och industri.

Samtidigt hade olika verksamheters tekniska krav tillåtits växa, i flera fall ohämmat och till nivåer som vi idag börjar ifrågasätta. Vi hade dessutom vant oss vid att betrakta dessa krav som orubbliga.

Vad som krävs för att möta den nya marknadsbilden är hus som direkt eller med måttliga förändringar kan inrymma fler verksamheter än den ursprungliga.

Inom John Mattson - koncernen igångsattes ett utvecklingsarbete som syftade till att skapa en byggnad som uppfyllde detta krav, d e t f u n k t i o n s a n o m y m a h u s e t. Arbetet ledde till uppförandet av ett första pilotprojekt, kvarteret Verkstaden, Lund.

Huvudproblemet under projekteringen var att välja tekniska lösningar som dels uppfyllde ovannämnda målsättning, dels inte ledde till en förhöjning av lokalkostnaderna som man inte kunde acceptera. Byggnadsforskningens arbete är en ekonomisk analys kring detta huvudproblem.

Arbetet har utförts av civ.ing. Ingmar Eriksson, John Mattson Byggnads AB, och civ.ing. Jan Eric Jonsson, Tekn. dr Arne Johnson Ingenjörbyrå AB. Samråd har skett med byggnadsrådet Anders Liljefors, Byggnadsstyrelsen. Planstudier och illustrationer har utförts av arkitekt Kjell Aage Nilson, Malmö.

INNEHÅLL

1	INTRODUKTION	5
2	BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	5
2.1	Behovet av föränderbarhet	5
2.2	Begreppet funktionsanonymitet	7
2.3	Vem tjänar på funktionsanonymitet?	7
2.4	Samhällets styrning	8
2.5	Funktionsanonymitet - en försäkring	9
3	PRINCIPER FÖR KOSTNADSUPPDELNING	10
4	BERÄKNINGSMODELL	12
4.1	Allmänt	12
4.2	Val av verksamheter	12
4.3	Modellhuset	12
4.4	Trapphusplacering	13
4.5	Planlösningar	15
4.6	Studerade förändringar	15
5	DEN EKONOMISKA ANALYSENS UPPBYGGNAD	20
6	RESULTAT, VERKSAMHETSBYTE	22
6.1	Allmänt	22
6.2	Förberedelsekostnader	22
6.3	Ändrings- och ombyggnadskostnader	24
6.4	Sammanställning, utvärdering	26
7	RESULTAT, ÄNDRING AV LÄGENHETSINDELNING	30
7.1	Allmänt	30
7.2	Förberedelsekostnader	30
7.3	Ändrings- och ombyggnadskostnader	31
7.4	Sammanställning, utvärdering	31
8	SLUTSATS, REKOMMENDATION	34
8.1	Analysernas siffermässiga resultat	34
8.2	Kravnivåernas betydelse	34
8.3	Funktionsanonymiteten i praktisk tillämpning	35
8.4	Funktionsanonymitetens betydelse före husets färdigställande	38
	BILAGA 1. Beskrivning av beräkningsmodell	39
	BILAGA 2. Kalkylarbete	53

1 INTRODUKTION

Forskningsrapporten skall försöka analysera följande situation.

En byggherre skall investera i ett hus avsett för en viss verksamhet och med en viss lägenhetsindelning. Hittills har han som regel fattat sina beslut om husets utformning på ett underlag som inte tillräckligt tar in tidsaspekten. Byggherren bör vid planeringen av huset ställa sig följande frågor:

- Hur länge kan jag räkna med att kunna använda huset för oförändrad verksamhet och med den inbyggda standarden?
- Hur länge består den givna lägenhetsindelningen?
- Kan jag idag förbereda huset på att det klarar andra verksamheter och lägenhetsindelningar den dag marknaden kräver detta och så att ändringen då kan genomföras till acceptabla kostnader?
- Hur bär jag mig åt för att hitta rätt nivå på dessa förberedelser utgående från dagens teknik?

2 BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Behovet av föränderbarhet

Utbyggnaden av samhället har hittills präglats av ett stationärt tänkande. Våra prognoser har varit bristfälliga och ringa hänsyn har tagits till såväl väntade som oväntade framtida förändringar. Även om vår prognosmetodik förbättras kommer accelererande föränderligheter i samhället att innebära att osäkerheterna i prognoserna består. Vi kommer alltså alltid att handla under osäkerhet. Eftersom konsekvenserna av våra beslut har mycket långsiktig verkan är osäkerheten i slutet av verkningsperioden mycket stor.

Trots vetskapen om detta bygger vi upp våra samhällen med skräddarsydda lösningar efter dagens behov.

De förändrade betingelserna kan komma till uttryck på två sätt

- genom att behovet av byggnadsinvesteringens existens upphör, t.ex. genom omlokalisering eller industrinedläggning
- genom att funktionskraven på byggnadsinvesteringen ändras, t.ex. genom ändrade standardkrav, nya tekniska hjälpmedel eller krav på förändrade arbetsförhållanden.

Det kan alltså dels vara fråga om att en verksamhet upphör och måste ersättas med en annan men också att innehållet i en verksamhet väsentligt ändras och därmed dess krav.

Vad som här sagts gäller givetvis inte enbart investeringar i byggnader utan också i t.ex. försörjningssystem, vägar och broar.

Ett sätt att motverka osäkerheten är att minska beslutens verkningstid. För en byggnadsinvestering skulle detta innebära att vi förkortar dess livslängd.

Ett annat sätt att gardera sig mot osäkerheten är att låta beslutet inrymma flexibilitet. För en byggnadsinvestering skulle detta innebära att byggnaden utformas så att den kan anpassas efter förändrade betingelser.

Denna studie är inriktad på huset och hur det påverkas tekniskt och ekonomiskt om man förbereder det för framtida förändringar. Detta innebär att huset inte längre är planerat för en viss bestämd funktion utan är funktionsanonymt.

2.2 Begreppet funktionsanonymitet

Funktionsanonym byggnad kan uppfattas som en ambition eller ett mål. Givetvis är i dag den "totalt funktionsanonyma byggnaden", dvs. en byggnad användbar till alla funktioner, ekonomiskt orimlig. Vad det gäller är att för varje byggnad hitta den rätta "graden av funktionsanonymitet".

I denna rapport står begreppet funktionsanonym byggnad för en byggnad som man medvetet i planform, planlösning och teknisk utformning förberett för fler funktioner än den ursprungliga.

2.3 Vem tjänar på funktionsanonymitet ?

En satsning på funktionsanonymitet innebär fördelar för husets byggherre/förvaltare, för dess nyttjare liksom för samhället. Trots detta har ingen av dessa parter hittills visat något starkare intresse för eller uttryckt krav på en utveckling i denna riktning.

Byggherren har länge baserat sina beslut och hyressättning främst på investeringskalkylen. Övriga hyrespåverkande faktorer har setts schablonmässigt. Detta betraktelsesätt på kostnaderna för t.ex. avskrivningar, ombyggnader och övriga förändringar liksom hyresbortfall har lett till att investeringar i föränderbarhet blivit till synes ointressanta.

Lokalnyttjaren har likaså ett ofta alltför statiskt betraktelsesätt på sin egen verksamhet, varför krav på föränderbarhet från det hållet varit ovanliga.

Samhället har hittills inte aktivt stimulerat till en satsning på hus med ökade möjligheter att möta förändrade krav och därmed ökade chanser att dess funktionella livslängd överensstämmer med den tekniska.

De schablonmässiga finansieringsregler som gäller är heller ingen lämplig bas för en satsning på funktionsanonymitet.

De viktigaste fördelarna med en satsning på funktionsanonyma byggnader för de olika kategorierna är följande:

En något förhöjd investering och framförallt en bättre planering ger byggherren

- ett hus som är tekniskt möjligt att ändra till nya verksamheter och nya nyttjargränser och som därigenom bättre tillgodoser marknadens föränderliga krav
- lägre kostnader när ändringen skall genomföras
- genom den förbättrade marknadstäckningen minskade hyresförluster.

Nyttjaren har möjlighet att förändra lokalerna dels efter förändringar i arten av sin verksamhet, dels efter förändringar i ytbehov.

För samhället lokalt medför det funktionsanonyma huset större möjlighet att skaffa ersättningsverksamhet och därmed bibehålla arbetskraft den dag ursprungsverksamheten minskar i omfattning eller upphör. Denna ökade trygghet för sysselsättningen får som följd en ökad säkerhet vad beträffar samhällets följdinvesteringar.

För samhället totalt innebär hus med ökad användbarhet och därmed större sannolik livslängd

- en resursbesparing
- genom att förändringarna är planerade en ökad möjlighet till materialåteranvändning
- större chans till bevarande av befintliga miljöer.

2.4 Samhällets styrning

Som tidigare sagts medför en satsning på funktionsanonymitet en bättre överensstämmelse mellan funktionell och teknisk livslängd. Det måste vara ett vitalt intresse för samhället att åstadkomma samma livslängd på industribyggnader, kontorshus o.d. och samhällets följdinvesteringar i form av t.ex. bostäder, skolor och kommunal service.

Samhället måste kunna styra denna utveckling. I dag styr man i stor utsträckning genom normerna åt fel håll, eftersom de flesta av våra normer är klart funktionsbundna.

En ökning av den sannolika livslängden för ett hus bör också återspeglas i finansieringen av huset. Det borde vara naturligt att för det funktionsanonyma huset räkna med längre avskrivningstider än för andra hus. En sådan nyanserad syn på finansieringen skulle innebära att en rätt avvägd investering i föränderbarhet inte behöver medföra ökade hyreskostnader.

2.5 Funktionsanonymitet - en försäkring

På alla hus kommer att ställas krav på förändringar i framtiden. Har man inte förutsett och beaktat dessa krav kan de vara omöjliga att genomföra eller kräva dyra ombyggnader. I det funktionsanonyma huset har man genom förberedelserna dels möjliggjort fler förändringar och dels gjort dessa enklare och billigare att genomföra.

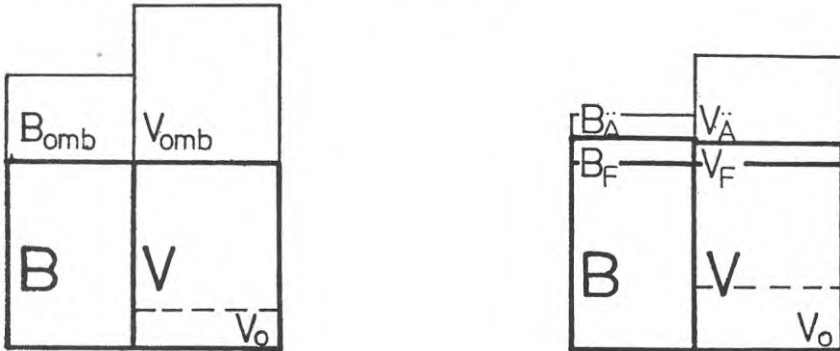
En satsning på förberedelser är självklart en spekulatio n i att en ändring kommer att äga rum. Graden av förberedelse kan variera. Vidare kan man förbereda för ändring i en del av huset eller i hela huset. Det är t.ex. betydligt mindre kostsamt med en uppdimensionering av en värmeanläggning för en del av huset än för hela. Man kan som regel arbeta med högre förberedelsegrad i delar av huset än i hela. Vilka förändringar man väljer att satsa på, vilken grad av förberedelse man väljer och vilka delar av huset man väljer att gardera måste grundas på en marknadsbedömning.

Funktionsanonymitet innebär alltså en försäkring mot framtida marknadsförändringar, där premien = kostnaden för förberedelserna. Beroende på hur omfattande förberedelserna är stiger premien.

3 PRINCIPER FÖR KOSTNADSUPPDELNING

I vårt arbete har vi studerat olika grader av förberedelser och kostnader för dessa och beräknat inom vilken tidsrymd förändringen skall komma till stånd för att förberedelsen skall vara lönsam.

Figur 1 visar den principiella kostnadsbilden för dels enfunktionshuset som utsättes för en ombyggnad, dels det funktionsanonyma huset där man genomför den förberedda ändringen.



O. Ombyggnadsfallet
Enfunktionshus

F. Funktionsanonymitets-
fallet

FIGUR 1

Förberedelse + ändring

Kostnaderna kan allmänt delas upp i två delar

- o De byggnadsknutna kostnaderna, B.
Dit räknas kostnaderna för de långlivade "fasta" byggnadsdelarna såsom stomme, ytterväggar, yttertak, trapphusenhet, huvudförsörjningsschakt och på installationsidan t.ex. de centrala försörjningsaggregaten såsom fläktar och värmepannor.
- o De verksamhetsknutna kostnaderna, V.
Dit räknas resterande kostnader, t.ex. kostnader för mellanväggar, invändiga ytskikt, VVS-, el- och teleinstallationer på våningsplanen.

$B + V$ är alltså den totala investeringskostnaden i enfunktionshuset.

I det funktionsanonyma huset ökar investeringskostnaden med kostnaderna för förberedelser. Dessa kan antingen vara byggnadsknutna, B_F , såsom kostnaden för ökning av dimensionerande belastning på bjälklagen, eller verksamhetsknutna, V_F , såsom kostnaden för extra avloppsdragningar i våningsplanet.

Analogt med vad som sagts uppdelas också ombyggnadskostnaderna resp. ändringskostnaderna i B_{omb} och V_{omb} resp. $B_{\ddot{A}}$ och $V_{\ddot{A}}$.

V_o , som har markerats i båda figurerna, betecknar den andel av de verksamhetsknutna delarna som kan bibehållas vid ombyggnad resp. ändring. Det råder därför ett direkt samband mellan storleken av V_o och V_{omb} resp. $V_{\ddot{A}}$. Genom förberedelserna i det funktionsanonyma huset ökar andelen V_o och minskar $V_{\ddot{A}}$. Det är naturligt att i första hand inrikta förberedelserna på att kunna bibehålla gemensamma utrymmen såsom toaletter, städ, pentryn, entréer, kapprum o.d. Strävan måste dock vara att vara så förutseende i planlösning och teknisk utformning, att delen V_o kan innefatta så stora delar som möjligt av de rena arbetsutrymmena med sina ytskikt och installationer.

De egenskaper eller delar som främst skall studeras i ett funktionsanonymt hus är

- Husets planform och placeringen i plan av huvudförsörjningspunkterna - trapphus och centrala försörjningsschakt.
- Den tekniska utformningen av de byggnadsknutna delarna B , främst stommens rymlighet och lastupptagande förmåga samt fasaden med fönsterplaceringar.
- Planlösning och teknisk utformning av främst våningsplanens gemensamma våtgrupper med sikte på att öka delen V_o .

4 BERÄKNINGSMODELL

4.1 Allmänt

Den ekonomiska studien har utförts genom att förändringar mellan fyra valda verksamheter med varierande lägenhetsstorlekar genomförts i ett modellhus. Studien är alltså ett exempel. Vi har dock strävat efter att välja både verksamheter, hustyp och teknik så att det skall vara möjligt att dra relativt långtgående generella slutsatser av resultaten.

4.2 Val av verksamheter

Vi har arbetat med verksamheterna

cellkontor	beteckning	C
kontorslandskap	"	K
vårdcentral	"	V
laboratorium	"	L

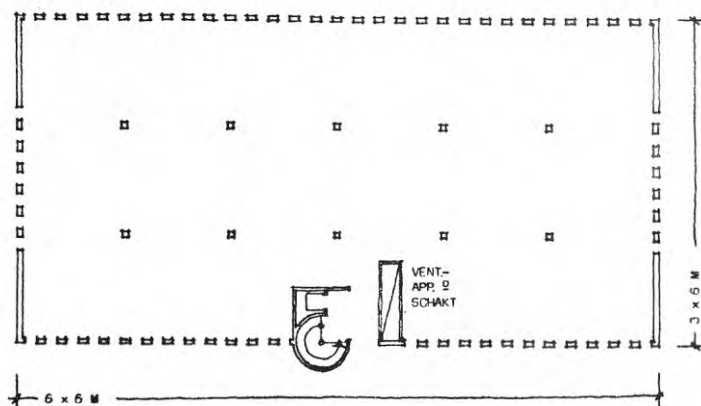
Verksamheterna har valts därför att de

- kan anses förekomma allmänt.
- genom sin kravspridning tekniskt täcker in en mängd andra verksamheter.
- inte kräver markkontakt och därför kan inrymmas i ett flervåningshus (bottenvåningen kan inrymma flera verksamheter, t.ex. butik).
- kan omfatta lägenhetsstorlekar från hela huset till mycket små självständiga enheter och därför är marknadsmässigt intressanta.

4.3 Modellhuset

Modellhuset är en friliggande byggnad i tre våningar + källarvåning med planstorleken 18 x 36 m. Trapphuset är placerat centriskt vid ena långfasaden. Huset har en pelardäcksstomme med pelardelningen 6 x 6 m. Ytterväggarna består av en utfackningsvägg med trästomme

klädd med fasadtegel. Fasaden har ett normalstort fönster på varje 1,20 m. De byggnadsknutna delarna B av huset i plan visas i figur 2.



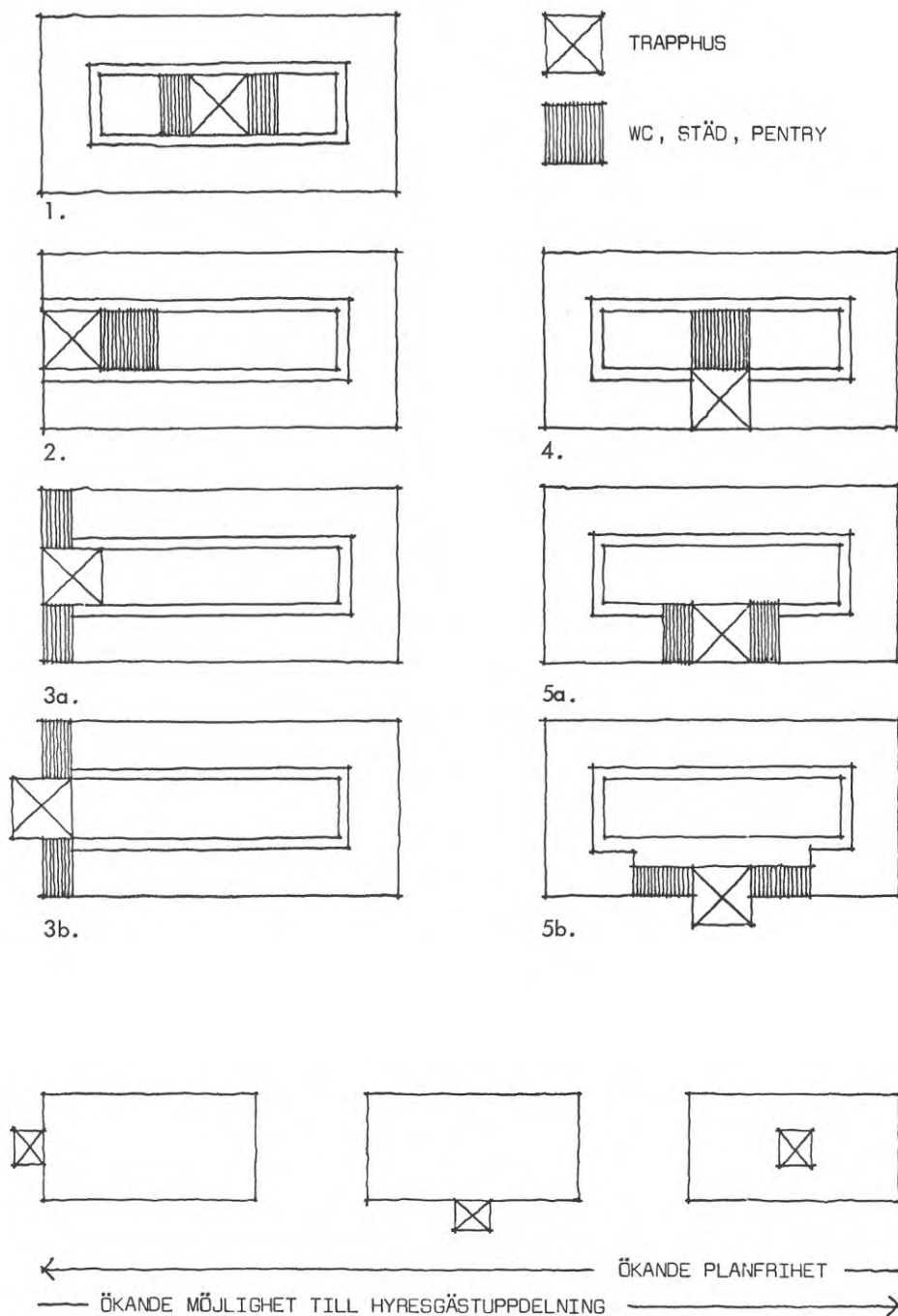
4.4 Trapphusplacering

Husets trapphusplacering har valts på basis av en enkel jämförelse där en sammanvägning skett av de olika verksamheternas krav i fråga om

- funktion
- planeffektivitet
- möjlighet till varierande lägenhetsindelning av planet

Figur 3 visar de olika principiella placeringar av trapphus och fasta våtgrupper som studerats. I vårt exempel har vi givit en hög vikt åt möjligheten till varierande lägenhetsindelningar. Detta har lett till den relativt centrala trapphusplaceringen enligt alt. 5 b.

Detta kan jämföras med vårt pilotprojekt 1, kv. Verkstaden, där en hög prioritering av verksamheter med stora, fria ytor, typ kontorslandskap, lett till den mindre centrala trapphusplaceringen enl. alt. 3 b.



Figur 3. Principiella placeringar av trapphus och fasta våtgrupper.

4.5 Planlösningar

Figurerna 4a, 5a, 6a och 7a visar våningsplanet utnyttjat för de fyra verksamheterna med en lägenhet per plan, C1, K1, V1 och L1.

På figurerna 4b, 5b, 6b och 7b visas de olika verksamheterna med en uppdelning i flera lägenheter på varje våningsplan.

för cellkontor	fyra lägenheter/plan,	C4
för kontorslandskap två	" "	, K2
för vårdcentral fyra	" "	, V4
för laboratorium två	" "	, L2

På figurerna ges också en kortfattad beskrivning av resp. verksamhet. För en fylligare beskrivning hänvisas till bilaga 1.

4.6 Studerade förändringar

Följande fall studeras tekniskt och kalkyleras:

- Verksamhetsbyte. Som utgångsläge för förändringar av verksamhet väljes i studien genomgående verksamheten med lägst teknisk kravnivå, cellkontoret, och då med en lägenhet per våningsplan.

Vi studera alltså förändringarna

från cellkontor till kontorslandskap, C - K

från cellkontor till vårdcentral, C - V

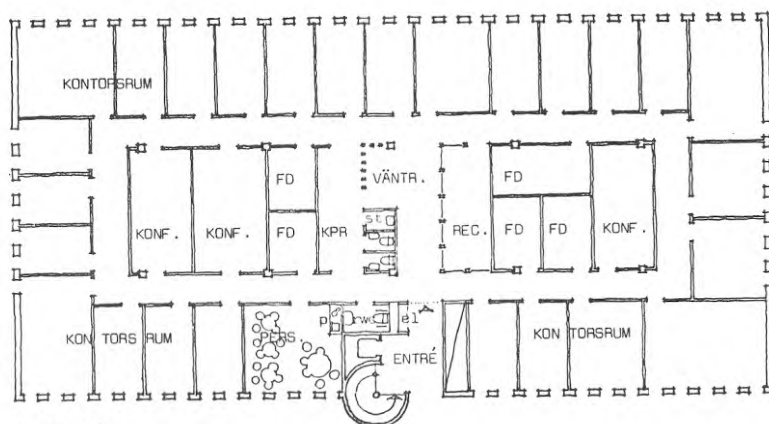
från cellkontor till laboratorium, C - L

- Ändrad lägenhetsindelning. För varje verksamhet studeras ett byte från en lägenhet per plan till flera,

för cellkontor	från en till fyra lägenheter,	C1 - C4
för kontorslandskap	" " " två	" , K1 - K2
för vårdcentral	" " " fyra	" , V1 - V4
för laboratorium	" " " två	" , L1 - L2

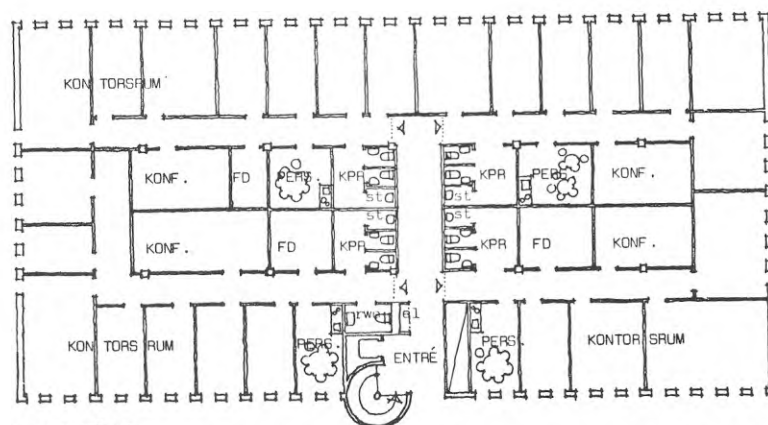
Samtliga fall analyseras dels för ändring i hela huset samtidigt, dels för ändring på ett plan.

CELLKONTOR



1 HYRESGÄST

Figur 4a



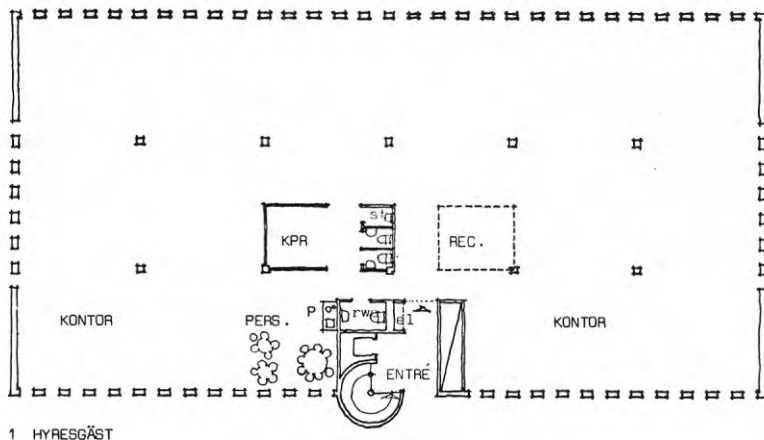
4 HYRESGÄSTER

Figur 4b

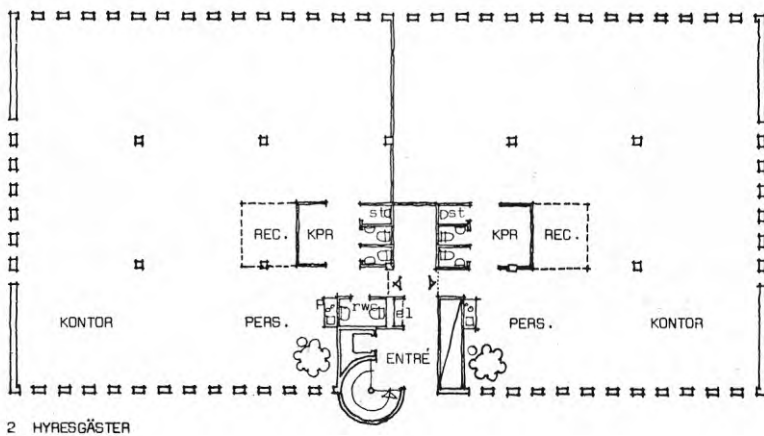
Cellkontoret är utformat som dubbelkorridorsystem med konferensrum, arkiv o.d. i de inre mörka utrymmena. Huset ventileras med till- och frånluftdecentraliserad tilluft (1 aggregat per plan) och centraliserad frånluft (fläktar på tak). Uppvärmning sker med vattenradiatorer. Rumshöjden är 2,70 m.

Figur 4.

KONTORSLANDSKAP



Figur 5a

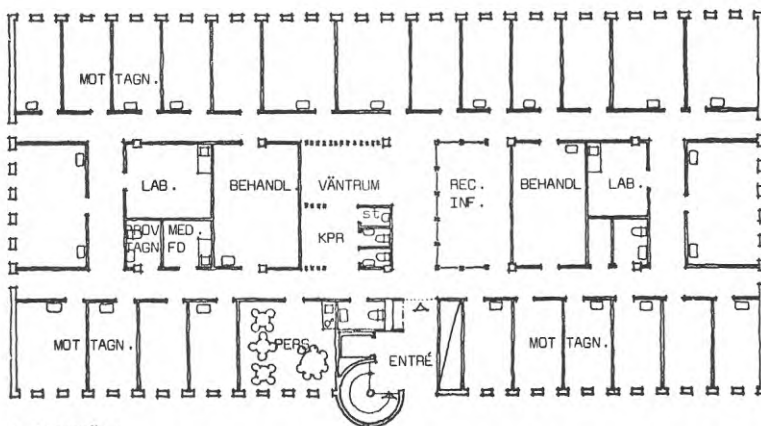


Figur 5b

I kontorslandskapet koncentreras samtliga gemensamma utrymmen kring trapphuset. Ventilation och uppvärmning är i princip lika cellkontoret. Rumshöjden är 3,00 m.

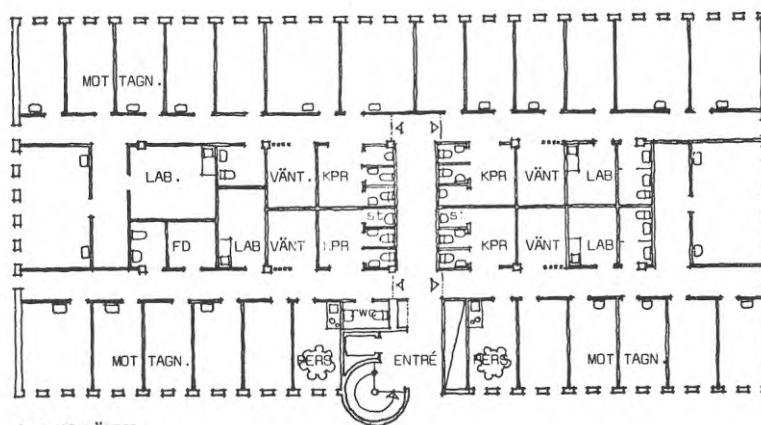
Figur 5.

VÄRD CENTRAL



1 HYRESGÄST

Figur 6a



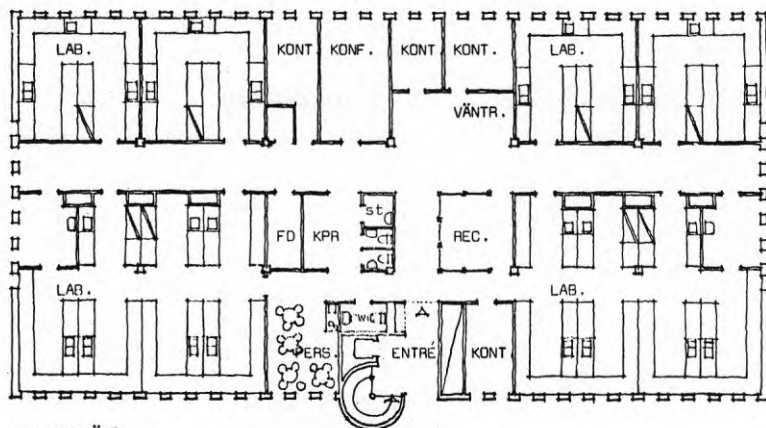
4 HYRESGÄSTER

Figur 6b

Med värdcentral avses här en s.k. öppenvårdcentral (läkarmottagning, tandläkare o.d.), således normalt inte avsedd för sängliggande patienter. Planen är liksom i cellkontoret uppbyggd som ett dubbelkorridorsystem. Ventilation och värme är i princip lika cellkontoret, dock med ökade luftmängder i mottagnings- och behandlingsrum. Rumshöjden är 2,70 m.

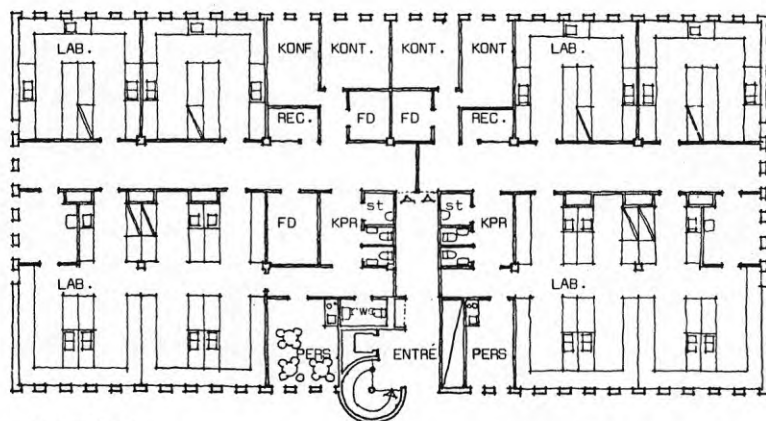
Figur 6.

LABORATORIUM



1 HYRESGÄST

Figur 7a



2 HYRESGÄSTER

Figur 7b

Laboratoriet är tänkt som ett "lätt" laboratorium med inriktning på kemi, biologi eller medicin. Kring en central korridor med försörjningsschakt på var 3:e m grupperas 6 resp. 9 m djupa laboratorierum. Uppvärmning och grundventilation är lika som i cellkontoret. Tillskottsventilation installeras för dragskåp. Trumdragning för denna liksom mediaförsörjning sker i de centrala schakten. Rumshöjden är 3,00 m.

Figur 7.

Analysen utföres genomgående som en jämförelse mellan

- å ena sidan kostnaden för förberedelsen, K_F , i det funktionsanonyma huset
- å andra sidan kostnadsvinsten i framtiden, dvs. skillnaden mellan kostnaden för ombyggnaden, $K_{omb.}$, i huset utan förberedelser och kostnaden att genomföra den förberedda ändringen, $K_{\ddot{A}}$, i det funktionsanonyma huset.

I samtliga ombyggnads- och ändringskostnader medräknas kostnaden för produktionsstörningar beroende av arbetenas art liksom det hyresbortfall som blir följden av vissa störningar på andra plan än det som direkt berörs.

En detaljerad beskrivning av kostnadskalkylernas uppbyggnad återfinnes i bilaga 2.

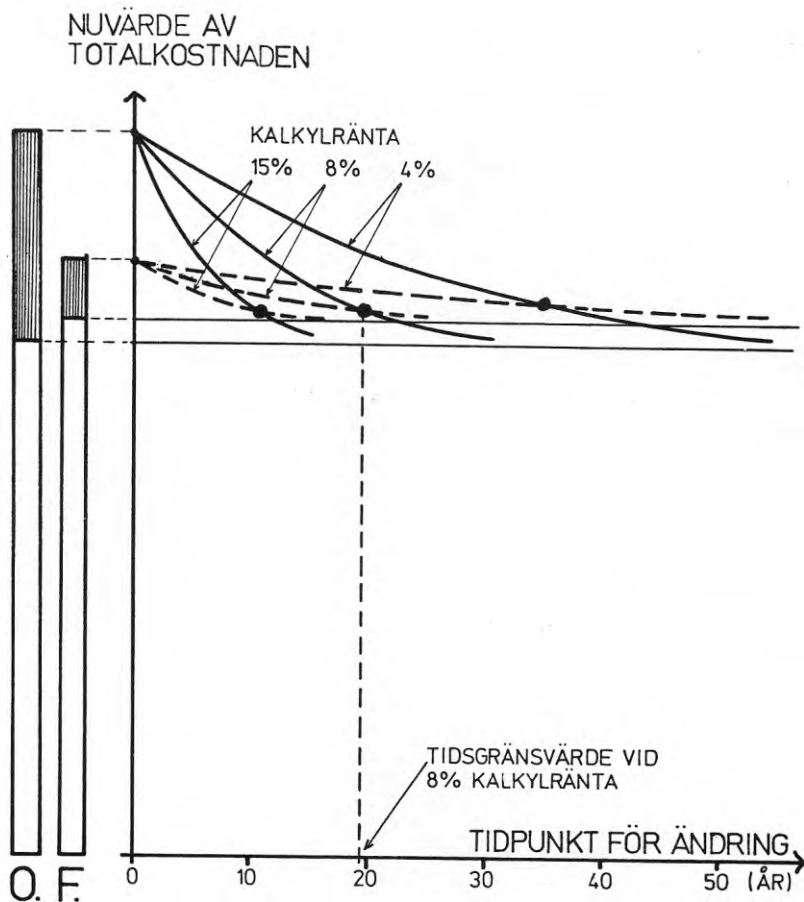
Vi nöjer oss sedan med en mycket enkel utvärdering av jämförelsen.

Med hjälp av en kalkylränta, som vi satt till 8 %, jämföres kostnadsdifferensen $K_{omb.} - K_{\ddot{A}}$ och K_F tidsmässigt. Vi räknar alltså fram den tidsrymd, T , från investeringstillfället inom vilken det senast skall uppstå ett behov av att genomföra ändringen för att förberedelsen skall vara lönsam. Ju större förhållande $\frac{K_{omb.} - K_{\ddot{A}}}{K_F}$ och därav följande större värde på T , desto gynnsammare resultat. Principerna framgår av figur 8, som också visar inverkan av olika val av kalkylräntesats.

Det är viktigt att observera att både ombyggnadskostnaden och ändringskostnaden kalkyleras med vårt modellhus och dess planlösningar som utgångspunkt. Som tidigare nämnts ligger värdet av det funktionsanonyma huset inte enbart i de tekniska förberedelserna. En mycket viktig del är de förberedelser som ligger i planutformning och planlösning. Våra beräkningsmodeller innehåller alltså denna senare för-

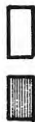
beredelse i båda fallen, vilket innebär att de resultat vi räknar fram på ovan beskrivet sätt aldrig beskriver det fulla värdet av funktionsanonymiteten.

För att få en uppfattning om det totala värdet har vi för ett av våra ändringsfall, nämligen ändring cellkontor - vårdcentral, C - V, gjort en jämförelse med det "verkliga" ombyggnadsfallet, dvs. med ett hus utan förberedelser i planform och planlösning.



O = Ombyggnadshuset

F = Det funktionsanonyma huset



Kostnader vid investeringstillfället (år 0).

Kostnader vid tidpunkter för ombyggnad/ändring

FIGUR 8. Principen för ekonomisk utvärdering av funktionsanonymiteten.

6 RESULTAT, VERKSAMHETSBYTE

6.1 Allmänt

Vi arbetar i vårt exempel med de fyra verksamheterna cellkontor (C), kontorslandskap (K), vårdcentral (V) och laboratorium (L). Cellkontoret som har den genomsnittligt lägsta tekniska kravnivån får genomgående bilda utgångspunkt på verksamhetsbytena. Planritningarna enligt figur 4 - 7 gäller som beräkningsmodeller.

Som tidigare nämnts kan graden av förberedelser variera. Vidare kan man förbereda sig för att endast en del av huset byter verksamhet eller att hela huset gör det. Vilken grad av förändring man väljer och vilka delar av huset man garderar måste grundas på en marknadsbedömning. Vi har studerat två olika fall:

- a. Verksamhetsbyte i hela huset samtidigt
- b. Verksamhetsbyte på ett plan

Sannolikheten för förändringen b har bedömts vara högre än för förändringen a. Detta motiverar en högre förberedelsegrad i fallet b. Ett ytterligare motiv härför är att man vill undvika störningar och därmed hyresbortfall på övriga plan när ändringen genomföres.

6.2 Förberedelsekostnader

Vid verksamhetsbyte i hela huset samtidigt (fall a) är förberedelserna C förb. K

- rumshöjd ökas från 2,70 till 3,00 m

C förb. V

- personhiss bytes mot sänghiss
- ingjutna avloppsrör i bjälklag
- stamgenomföringar i bjälklag förbereds
- serviser dimensioneras för V

C förb. L

- rumshöjd ökas från 2,70 till 3,00 m
- bjälklagslast ökas från 200 till 300 kp/m²
- håltagningar för tillkommande försörjningsschakt förbereds
- ingjutna syrafasta avloppsrör i bjälklag
- serviser dimensioneras för L.

Vid verksamhetsbyte på ett plan (fall b) tillkommer

- uppdimensionering av aggregat för det framtida ökade kapacitetsbehovet. Detta gäller värmeväxlare, ventilationsfläktar och varmvattenberedare
- ventilationskanaler för det ökade luftbehovet framdragna till lägenhetsgräns.

Förberedelsekostnaderna för V, K och L liksom för kombinationerna K, V samt K, V, L framgår av följande tabell.

Förberedelsekostnader		Förberedelsekostnader	
a. alla plan		b. ett plan	
C förb. V	11 kr/m ²	C förb. V	36 kr/m ²
C förb. K	21 "	C förb. K	21 "
C förb. L	57 "	C förb. L	99 "
C förb. K, V	32 "	C förb. K, V	56 "
C förb. K, V, L	61 "	C förb. K, V, L	105 "

Som synes är förberedelsekostnaderna måttliga för verksamheterna K och V liksom för kombinationen K, V. För den tekniskt krävande verksamheten L liksom givetvis för kombinationen K, V, L ökar kostnaden.

Den ökade förberedelsegraden i fall b kommer även till klart uttryck i kalkylen.

Av de tekniska förberedelser som förekommer i våra exempel är två av den typen att de överhuvud taget möjliggör ett framtida verksamhetsbyte, nämligen ökningen av rumshöjd och ökningen av bjälklagslasten. Detta

innebär att vi i fallen C - K och C - L som alternativ till funktionsanonymitetsfallet med förberedelse + ändring inte kan ställa upp det renodlade ombyggnadsfallet utan förberedelse.

Som tidigare sagts kan man se kostnaderna för de tekniska förberedelserna i ett funktionsanonymt hus som en försäkring. Den betalas som en engångspremie vid investeringstillfället. För byggherren är det då av intresse att veta med vilket belopp premien belastar hyran under förutsättning att den ej utnyttjas.

Förberedelserna är av sådan art att de ej ger upphov till några fortsättningskostnader utan endast till en kapitalkostnad.

För de förberedelser vi arbetat med skulle hyrespåverkan bli ungefär följande, uttryckta i kr/m², år.

	alla plan	ett plan
C förb. K	1	3
V	2	2
L	5	8
KV	3	5
KVL	5	9

Om man undantar den tekniskt mycket krävande verksamheten laboratorium ligger hyrespåverkan i intervallet 1 - 5 kr/m² år. Inkluderar laboratorium är påverkan 5 - 10 kr/m² år.

6.3 Ändrings- och ombyggnadskostnader

Kostnaderna för att genomföra de förberedda ändringarna från C till K, V resp. L har kalkylerats och framgår av följande tabell.

Ändringskostnader a. alla plan		Ändringskostnader b. ett plan	
C ändr. V	424 kr/m ²	C ändr. V	397 kr/m ²
C ändr. K	245 "	C ändr. K	244 "
C ändr. L	414 "	C ändr. L	396 "

Dessa kostnader kan ställas mot investeringskostnaden för C som är 815 kr/m² med följande uppdelning i byggnadsknutna resp. verksamhetsknutna kostnader (jfr. figur 1)

$$\begin{aligned} B_C &= 386 \text{ kr/m}^2 && (47 \%) \\ V_C &= 429 \text{ kr/m}^2 && (53 \%) \end{aligned}$$

I kostnaderna för ändringarna, liksom senare kostnaderna för motsvarande ombyggnader ingår kostnader för produktionsstörningar och hyresförluster.

Som väntat blir ändringskostnaderna C - K lägre än för C - V och C - L, då mängden tillkommande verksamhetsknutna delar är betydligt mindre i ett kontorslandskap.

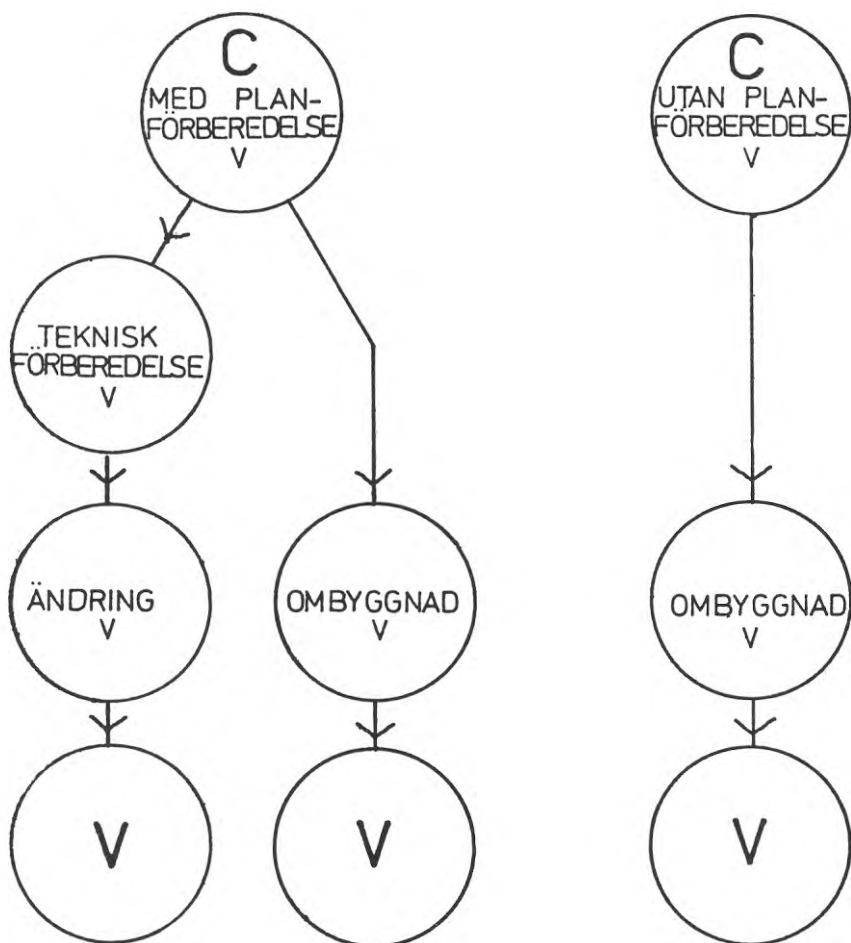
Satsningen på ökade förberedelser i fallet b (ett plan) har fått till resultat att ändringskostnaderna blir högre än i fall a (alla plan), trots att fall b belastas med högre kostnader för produktionsstörningar och hyresförluster.

Den ekonomiska vinsten av förberedelserna utgöres av skillnaden mellan ombyggnadskostnaden i huset utan förberedelser, O-huset, och ändringskostnaderna i huset med förberedelser, FA-huset. Vi har gjort beräkningen av ombyggnadskostnaderna för bytet cellkontor - vårdcentral, C - V.

Som tidigare nämnts (avsnitt 5) ger ombyggnadskalkylen, baserad på vårt modellhus och dess planlösningar, ett resultat som inte visar vinsten av förberedelserna i planform utan planlösning, eftersom dessa finns med både i O-huset och FA-huset. För att eliminera detta har vi gjort en tilläggs-kalkyl på O-huset utan dessa förberedelser, alltså "det verkliga ombyggnadsfallet". Uppbyggnaden av dessa kalkyler beskrives detaljerat i bilaga 2.

6.4 Sammanställning, utvärdering

De tre alternativa vägar att gå från grundverksamheten till en ny verksamhet visas i nedanstående schema för fallet C - V. Förberedelserna i planform och planlösning har kallats planförberedelse.



FIGUR 9

Utvärderingen av resultaten göres i form av en enkel tidsjämförelse på det sätt som beskrivits i avsnitt 5. Resultaten framgår av nedanstående uppställningar.

C - V alla plan, förb. V

Här avses alltså ett FA-hus, där både förberedelse och ändring gäller alla plan.

FA-hus	Förberedelsekostnad	11 kr/m ²
	Ändringskostnad	424 "
O-hus	Med planförberedelse, omb.kostnad	501 "
	Differens till ändringskostnad	77 "
	Utan planförberedelse, omb.kostnad	752 "
	Differens till ändringskostnad	328 "

Tidsjämförelse:

	Differens	Förb.kostn.	Tid
FA-hus - O-hus med planförb.	77	11	25 år
FA-hus - O-hus utan planförb.	328	11	> 40 år

C - V ett plan, förb. V

Här avses ett FA-hus, där både förberedelse och ändring gäller ett plan. I detta fall är som ovan nämnts den tekniska förberedelsegraden högre.

FA-hus	Förberedelsekostnad	36 kr/m ²
	Ändringskostnad	395 "
O-hus	Med planförberedelse, omb.kostn.	579 "
	Differens till ändringskostnad	184 "
	Utan planförberedelse, omb. kostnad	853 "
	Differens till ändringskostnad	458 "

Tidsjämförelse:

	Differens	Förb. kostn.	Tid
FA-hus - O-hus med planförb.	184	36	22 år
FA-hus - O-hus utan planförb.	458	36	33 år

Genomgående visas gynnsamma relationer differens/förberedelse och därmed höga tidsvärden. Då förberedelsekostnaderna i sig är små till måttliga är det här fråga om satsningar som för många byggherrar måste vara marknads- mässigt intressanta.

Som synes är den planmässiga förberedelsen mycket betydelsefull. I fallet ändring C - V är värdet $250 - 275 \text{ kr/m}^2$.

Man finner att den totala ändringskostnaden är relativt hög, trots de stora besparingar som våra förberedelser givit.

Att åstadkomma ytterligare besparingar genom tekniska förberedelser av denna typ är knappast möjligt. Dessa besparingar måste man sannolikt i framtiden åstadkomma genom att bygga sina hus med en teknik som medger större materialbesparingar genom återanvändning än vad som är fallet i dag.

I följande tabeller visas kostnadsbilden när huset är förberett för fler verksamheter och ändras till en av dessa.

Det skall observeras att ombyggnadsfallet i de följande fallen avser huset med planmässiga förberedelser och att differenskostnaden alltså endast beskriver effekten av de tekniska förberedelserna.

C - V, förb. KV, hus med planmässig förberedelse

	Diff. omb.-ändr.	Förb.kostn.	Tid
Alla plan	77	32	11 år
Ett plan	187	56	16 år

C - V, förb. KVL, hus med planmässig förberedelse

	Diff. omb.-ändr.	Förb.kostn.	Tid
Alla plan	77	61	3 år
ett plan	187	105	7 år

Man finner att om man ökar förberedelsekostnaden genom kombinationer, spec. sådana som innehåller tekniskt kvalificerade verksamheter, blir det angeläget att förberedelserna utnyttjas inom en nära tid, speciellt som förberedelsekostnaden i sig ökar. Det ställer alltså hårdare krav på marknadsbedömningen.

Ett annat fall är att huset är förberett för ändring på alla plan men att ändringen genomföres på ett plan.

C förb. V alla plan, C - V på ett plan

Med planmässig förberedelse

Ombyggnad	Ändring	Differens	Förberedelse	Tid
650	538	112	33	16 år

Kostnadsnivån på både ombyggnads- och ändringskostnaden stiger något. Differensen minskar dock inte mer än att relationen till förberedelsekostnaden fortfarande är relativt gynnsam.

Slutligen visas en kombination av de två senaste fallen, nämligen en omfattande förberedelse för K, V och L i hela huset, som enbart nyttjas för byte till V på ett plan.

C förb. KVL alla plan, C - V ett plan

Ombyggnad	Ändring	Differens	Förberedelse	Tid
650	538	112	183	-

I ett hus förberett för så kvalificerade verksamheter är det alltså ej lönsamt att förberedelsen enbart nyttjas till byte till en måttligt kvalificerad verksamhet i en tredjedel av huset.

7 RESULTAT, ÄNDRING AV LÄGENHETSINDELNING

7.1 Allmänt

Som utgångslägen har valts en lägenhet/hyresgäst per plan, alltså C1, K1, V1 och L1. Slutläget är fyra hyresgäster per plan i verksamheterna cellkontor och vårdcentral, två i de övriga, alltså C4, K2, V4 och L2. På samma sätt som vid verksamhetsbyte har vi studerat två principiellt skilda fall.

- Byte på alla plan samtidigt. Förberedelsegraden har där satts låg, då vi bedömt att denna förändring är mindre sannolik. Förberedelserna ligger enbart på VA-sidan och avser tillkommande våtgrupper.
- Byte på ett plan. Förberedelsegraden har där satts något högre av samma orsaker som i fallet verksamhetsbyte. I detta fall har tillkommit förberedelser på ventilationssidan i form av kanaldragningar fram till de nya lägenhetsgränserna.

7.2 Förberedelsekostnader

Förberedelsekostnaderna i de olika fallen framgår av följande tabell.

C1 - C4 alla plan	2.000 kr/plan	
ett plan	2.900 "	
K1 - K2 alla plan	800 "	
ett plan	4.000 "	
V1 - V4 alla plan	2.600 "	
ett plan	4.000 "	
L1 - L2 alla plan	800 "	
ett plan	1.800 "	

Kostnaderna för de tekniska förberedelserna är som synes genomgående mycket låga och ligger i storleksordningen 1 - 6 kr/m².

7.3 Ändrings- och ombyggnadskostnader

Tabellen nedan visar kostnaderna för ombyggnader i huset utan förberedelse resp. ändringar i det funktionsanonyma huset. Som jämförelse redovisas även investeringskostnaden för utgångslägena C1 - L1.

	Investerings- kostnad (kr/m ²)	Obygg- nad (kr/m ²)	Ändring (kr/m ²)	Differens (kr/m ²)	Differens (kr/plan)
C1 - C4 alla plan		292	269	23	15.000
ett plan	815	311	262	49	32.000
K1 - K2 alla plan		99	80	17	11.000
ett plan	741	114	79	35	23.000
V1 - V4 alla plan		314	285	29	19.000
ett plan	891	336	278	58	38.000
L1 - L2 alla plan		132	120	12	8.000
ett plan	844	149	114	35	23.000

Man finner att ombyggnadskostnaderna ökar vid byte på ett plan jämfört med byte på alla plan beroende på störningar i övriga våningar.

Man finner likaså att de ökade förberedelsekostnaderna för byte på ett plan ger utslag i form av något lägre ändringskostnader.

7.4 Sammanställning, utvärdering

Nedan göres den tidsmässiga jämförelsen mellan förberedelsekostnader och differensen ombyggnad - ändring. I kolumnen "Tid" anges alltså den tidsrymd från investeringstillfället, inom vilken förberedelsen skall tagas i bruk för att den skall kunna betraktas som lönsam. Kalkylränta har antagits vara 8 %.

	Förberedelse (kr/plan)	Differens omb-ändr (kr/plan)	Tid (år)
C1 - C4			
alla plan	2.000	15.000	26
ett plan	2.900	32.000	32
K1 - K2			
alla plan	800	11.000	34
ett plan	1.800	23.000	33
V1 - V4			
alla plan	2.600	19.000	26
ett plan	4.000	38.000	29
L1 - L2			
alla plan	800	8.000	30
ett plan	1.800	23.000	33

Tabellen visar genomgående gynnsamma förhållanden differens/förberedelse av därmed mycket långa tidsrymder.

Som tidigare nämnts beskriver den ovan framräknade differensen ombyggnad - ändring inte det fulla värdet av funktionsanonymiteten, eftersom effekten av den planlösningsmässiga förberedelsen finns även i det kalkylerade ombyggnadsfallet.

Differensen till det verkliga ombyggnadsfallet är alltså större än vår framräknade differens, som är relativt liten, främst beroende av två orsaker (jämför figur 1).

- Behovet av ombyggnad av de byggnadsknutna delarna B ökar, i vissa fall till orimliga belopp.
- Andelen V_0 minskar. Överslagsberäkningen ger vid handen att enbart denna del belöper sig till storleksordningen 25 kr/m^2 i detta fall.

Totalt dominerar som regel betydelsen av de planlösningsmässiga förberedelserna över betydelsen av de rent tekniska förberedelserna.

En stor del av kostnaderna vid förändringarna beror av byte av mellanväggar, ytskikt och installationsdelar inne i de nya lägenheterna

på grund av de förutsatta planlösningsändringarna för de nya hyresgästerna. Dessa kostnader återfinns med samma belopp i både ombyggnads- och ändringsfallet. Mot den bakgrunden kan det vara av intresse att räkna fram kostnadsminskningen för det fall att man endast ändrar entréer, våtgrupper och övriga erforderliga allmänna utrymmen och i övrigt arbetar med befintlig planlösning av arbetsrummen i lägenheternas inre. Denna kostnadsminskning skall ställas mot den ökning av yteffektiviteten (uttryckt i arbetsplatser per lägenhet e.d.) man får vid ändringen av planlösningen.

En överslagsberäkning ger vi handen att kostnadsminskningen i vårt fall $V1 - V4$ är av storleksordningen 85 kr/m^2 .

Sammanfattningsvis kan konstateras att möjligheterna till ändringar av lägenhetsindelning/hyresgästuppdelning väsentligen skapas genom planlösningsmässiga förberedelser. Kostnaden för de tekniska förberedelserna är mycket små. Vinsten är genomgående så stor att den alltid är lönsam.

De stora kostnadsrämsiga besparingarna görs genom att så små ändringar som möjligt behöver göras och så lite material som möjligt rives ut. Det blir alltså fråga om en vägning mellan planlösning, planeffektivitet och kostnad.

8 SLUTSATS, REKOMMENDATION

8.1 Analysernas siffermässiga resultat

De genomförda studierna, både avseende versamhetsbyte och ändring av lägenhetsindelning, visar gynnsamma resultat. Kostnaderna för förberedelserna är små eller måttliga. Deras belastning på hyreskostnaden i det ogynnsamma fall att förberedelserna aldrig utnyttjas ligger i intervallet 1 - 5 kr/m² år vid förberedelse för normalt krävande verksamheter.

Förberedelsekostnaderna står som regel i en betryggande relation till de vinster som tas ut den dag förändringen genomföres.

Dessa gynnsamma resultat har nåtts trots att vi genomgående arbetat med dagens teknik - en teknik som till mycket liten del kommit fram som resultat av önskemål som ligger i linje med funktionsanonymiteten, t.ex. avseende återanvändning av material.

En satsning på funktionsanonymitet av de typer som våra exempel visar bör vara marknadsmässigt intressanta.

8.2 Kravnivåernas betydelse

I strävan att göra en byggnad användbar för flera verksamheter tycker vi oss inte ha behövt göra några eftergifter i fråga om funktion eller planeffektivitet. Planen och planlösningen för de olika verksamheterna skulle var för sig ha kunnat komma fram utan den styrning som arbetet med en funktionsanonym byggnad innebär.

Mycket viktigt i detta sammanhang är kravnivåerna och omutligheten i detaljeringen av olika krav. Vi har arbetat med måttliga men enligt vår åsikt helt tillräckliga standardkrav för de olika verksamheterna.

En funktionsanonym byggnad kan givetvis inte med bibehållen ekonomi förberedas för verksamheter med mycket speciella krav. Ju extremare krav från verksamheternas sida, desto svårare att inrymma dem

i en byggnad med andra verksamheter eller omvänt ju lägre kravnivåer eller ju färre omotliga krav, desto lättare att inrymma verksamheterna i en funktionsanonym byggnad.

8.3 Funktionsanonymiteten i praktisk tillämpning

Den funktionsanonyma byggnaden förberedes för förändringar som kan komma att inträffa. Det kan vara fråga om

- byte av verksamhet
- förändringar inom en verksamhet
- ändringar av lägenhetsindelningar

Intressanta är givetvis förändringar som med visshet kommer att inträffa. Ett specialfall därav är hus byggda för dubbelnyttjande med en viss periodicitet.

När det gäller att gardera sig mot osäkerheterna går det inte att göra en byggnad som i alla avseenden passar alla verksamheter, den totalt funktionsanonyma byggnaden. Men man kan utforma byggnaden för att passa en grupp av olika verksamheter. Det blir fråga om att utgå från de verksamheter som bedöms sannolika och ställa graden av funktionsanonymitet mot kostnaderna för förberedelserna och sannolikheten att dessa kommer att utnyttjas.

Vi har alltså å ena sidan verksamheterna och vad de för med sig i tekniska krav och merkostnader. Å andra sidan har vi vår bedömning av marknadsfaktorerna, dels hur troligt det är att de olika verksamheterna skall bli aktuella, dels inom vilken tid och i vilken ordning detta skall inträffa. Med kostnadsanalysen och marknadsbedömningen som grundval får man räkna ut vilka verksamheter man har råd att satsa på och i vilken utsträckning tekniska förberedelser skall ske.

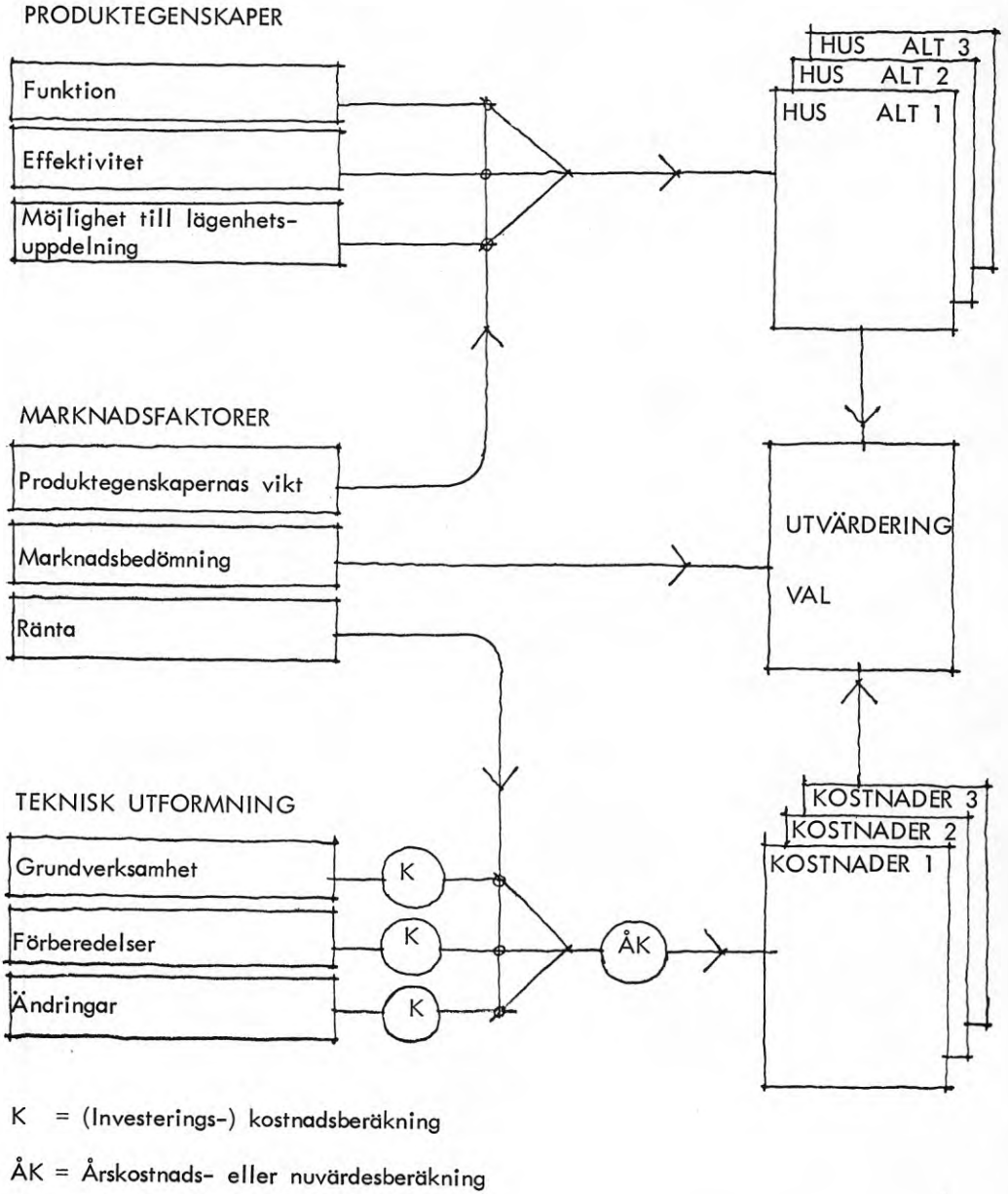
Vad som här sagts gäller möjligheten till ändrad lägenhetsindelning likaväl som verksamhetsbyte. Graden av förberedelser är även i det fallet beroende av en marknadsbedömning. De båda bedömningarna är givetvis beroende av varandra.

I schemat i figur 10 visas principerna för den tekniska- ekonomiska- marknadsmässiga analys som bör ligga bakom satsningen på funktions- anonymitet.

Man måste komma ihåg att vi här inte rör oss med några absoluta sanningar. Det gäller att genom att vara framsynt undvika framtida katastrofer. Det gäller också, som framgår av exemplet, att genom att vara förutseende vid planlösningarbetet och genom att undvika extrema planmässiga och tekniska krav inte för hårt låsa byggnaden för "nuförhållandet" utan göra den öppen för framtida nya verksamheter.

Det gäller alltså att

- studera planform, trapphusplacering och yttre service så att dessa möjliggör flera verksamheter. Detta kan ske med en enkel utvärdering. Här ligger en stor vinst till låga kostnader;
- klara belastningar, rumshöjder, fasader och vertikal service inom byggnaden. Detta kräver som framgår av exemplet måttliga merkostnader;
- genom planstudier och förberedelser göra att verksamhetsbytet resp. ändringen i lägenhetsindelning kan göras så störningsfritt som möjligt och med minsta möjliga materialutbyte. Här är det alltså fråga om en kostnadsavvägning hur långt förberedelserna skall drivas. Beroende på verksamhetsbytets art och hur man lyckats i planstudier och tekniska förberedelser kan kostnaden för förberedelse + ändring variera starkt. De kan hållas låga men i vissa fall bli mycket stora. Detta förhållande är mycket viktigt, då det berör en stor del av totalkostnaden och på så vis kan bli avgörande för om byggnaden överhuvud taget tål verksamhetsbyte.



Figur 10

8.4 Funktionsanonymitetens betydelse före husets färdigställande

Utvecklingen går mot allt kortare tid mellan programarbete och inflyttning på grund av teknisk utveckling och snabbare behovsförändringar. Detta innebär risker för förseningar i avvaktan på beslut eller kostsamma ändringar. Önskemålet är att kunna tillåta senareläggande av beslut utan ändringar och störningar i produktionen.

Genom att utforma byggnaden såväl tekniskt som planmässigt så att den är verksamhetsoberoende kan produktionen bygga huset långt utan att de slutliga besluten är fattade.

Genom systematisering kan beslutsprocessen indelas i steg som produktionen följer, varigenom tiden mellan beslut och verkställande kan förkortas.

Självfallet är detta av generellt intresse. Vikten ökar dock vid funktionsanonyma hus därför att antalet möjliga handlingsalternativ är större, vilket ekonomiskt måste utnyttjas.

För byggherren som bygger för uthyrning innebär detta att han i sent skede kan välja hyresgäst, åstadkomma lämplig lägenhetsindelning och uppfylla större mängd önskemål från hyresgästen. Man kan söka de verksamheter som ger bäst förräntning av husets inbyggda kvaliteter.

BILAGA 1. BESKRIVNING AV BERÄKNINGSMODELL

INNEHÅLL

- .1 Verksamheter 40
- .2 Beskrivning av grundverksamheter 41
 - .21 Allmänt 41
 - .22 För verksamheterna gemensamma byggnadsdelar 41
 - .23 Beskrivning av verksamheterna 42
- .3 Beskrivning av förutsatta förändringar 47
 - .31 Allmänt 47
 - .32 Verksamhetsbyte 49
 - .33 Ändring av lägenhetsindelning 51

.1 Verksamheter

För modellstudier av funktionsanonyma byggnader har valts fyra olika verksamhetstyper som på väsentliga punkter ställer olika krav på en byggnads utförande.

De valda verksamheterna är

- cellkontor (C)
- kontorslandskap (K)
- vårdcentral (V)
- laboratorium (L)

Kravskillnader kan uppställas vad gäller bl.a.

- rumshöjder
- nyttiga laster
- ljudisolering
- ytskikt
- rumsindelning
- värmebehov
- VA-installationer
- ventilation
- el-försörjning
- gas- och tryckluftförsörjning

C och K utgör de i detta sammanhang minst krävande verksamheterna medan V och L i vissa avseenden, främst på installationsidan, ställer krav som ibland kan betecknas som extrema.

En vårdcentral ställer krav på möjligheter till tät VA-installation och möjligheter till lokalt ökad ventilation.

För laboratorium har målsättningen varit att varje arbetsplats i varje laboratorielokal skall kunna förses med vatten (behandlat, icke-behandlat), syrafast avlopp, el, gas och tryckluft. Vidare skall möjlighet finnas att i varje laboratorielokal installera dragskåp. Konsekvensen av målsättningen blir bl.a. krav på relativt stora zoner för vertikala schakt.

Beräkningsmodellen består av fyra olika grundverksamheter enligt ovan samt av förändringar i grundverksamheterna. I följande avsnitt 2 beskrivs grundverksamheterna och i avsnitt 3 beskrivs de förändringar som har förutsatts.

.2 Beskrivning av grundverksamheter

.21 Allmänt

Som utgångspunkt för uppställandet av en tillämpningsmodell upprättades beskrivningar av de valda verksamheterna.

Beskrivningarna upprättades ursprungligen som allmänna kravspecifikationer för respektive verksamhet och var inte bundna till någon speciell typ av byggnad. Med utgångspunkt från kravspecifikationerna utformades sedan en byggnad där planlösningen beträffande bärande stomdelar överensstämde mellan verksamheterna. Denna samordning var möjlig att genomföra utan att någon funktion hos någon verksamhet blev kvalitetsmässigt lidande. Bortsett från denna planmässiga samordning är de karakteristika som anges i beskrivningen för respektive verksamhet bestämda utifrån den egna verksamhetens speciella krav utan tanke på framtidsförändringar i typ av verksamhet.

.22 För verksamheterna gemensamma byggnadsdelar

Den byggnad som valts är ett trevåningshus med källare. Planmåttarna är 18 x 36 m. Den bärande stommen är utförd i platsgjuten betong i form av pelardäck med pelardelning 6 x 6 m. Utefter ena långsidan finns ett trapphus innehållande en spiraltrappa och en hiss (hissens storlek varierar mellan olika verksamheter). Intill trapphuset finns två schakt; ett för el-installationer, ett för VVS-installationer.

Källarvåningen, som är utförd i platsgjuten betong, innehåller ett skyddsrum för vilket samma storleksordning gäller för alla verksamheterna. I källaren finns även undercentraler för el, tele och värme samt fastighetsförråd.

På bottenvåningen finns ett soprum. Ytterväggarna på långsidorna är utförda som utfackningsväggar med träregelstomme, mineralullsisolering och utvändigt fasadtegel. Inre beklädnader utgörs av gipsskivor. På gav-larna finns invändigt en bärande betongvägg, utanför vilken finns mineral-ullsisolering och fasadtegel.

Yttertaket är ett lågt uppstolpat sadeltak med trätakstolar, panel och papptäckning. Värmeisolering i form av mineralull ligger på takbjälk-laget.

Grundläggning utförs med utbredda sulor på mark. (Sulornas storlek varie-rar mellan verksamheterna beroende på olika nyttiga laster).

De platsgjutna bjälklagen är 25 cm tjocka och direktslipade. Pelare ut-förs med yttermåttan 40 x 40 cm. Gavelväggarna av betong är 20 cm tjocka och betongväggar vid trapphus 15 cm tjocka. (Armeringen i platsgjutna byggnadsdelar varierar mellan verksamheterna beroende på olika nyttiga laster)

Värmeförsörjningen ordnas med fjärrvärme via värmeväxlare i källarvåningen. Rumsuppvärmning sker med reglerbara radiatorer. (Värmebehovet varierar mellan olika verksamheter genom olika krav på tilluftsmängder)

.23 Beskrivning av verksamheter

(Beskrivningarna avser 1 hyresgäst per våningsplan)

a) Cellkontor

Planlösningen för cellkontor framgår av figur 4 a.

Viktigare karakteristika:

- Rumshöjd: 2,70 m
- Nyttig last: Kärnzon 400 kp/m^2
Övrigt 200 "
- Innerväggar: Gipsskivor på stålregelstomme. Ljudisoleringsklas-ser enligt KBS anvisningar (innebär t.ex.
la = 40 dB för rumsskiljande vägg,
la = 30 dB för korridorvägg,
la = 44 dB för chefs- och konferensrum)

- Undertak: I entré och korridorer
- Ytskikt: Tak: målning
Väggar kontorsrum: målning
Väggar korridorer: väv + målning
Golv: mjuka mattor
- Inredning: Komplet utrustade toaletter, allmänbelysning, pentryinredning, kapphyllor
- Ventilation: FT- ventilation. Öppningsbara fönster. Decentraliserat tilluftssystem med 1 aggregat på varje våningsplan, kanaler i korridorer, tilluftsdon i korridorväggar. Frånluftsfläktar på tak, 1 per plan, central sugpunkt vid entre på varje våningsplan, separata kanaler från WC, pentry, konferensrum. Grunduppvärmning i tilluftssystem, eventuell eftervärmning eller kyla med decentraliserade batterier i kanaler i undertak. Luftmängd $2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ (uteluft, ingen återluft) .
- VA: Försörjning: Vatten och avlopp till WC, pentry och städ. Vatten: Stammar i schakt vid trapphus, dragningar i undertak och på väggar. Avlopp: Ingjutna rör i bjälklag till stammar i schakt vid trapphus.
- El: Mätning i källare. Huvudledning i schakt vid trapphus. Ledningsstegar i korridortak. Fönsterkanalisation. Ej infällda installationer.

b) Kontorslandskap

Planlösningen för kontorslandskap framgår av figur 5 a.

Viktigare karakteristika:

- Rumshöjd 3,00 m
- Nyttig last: $200 \text{ kp}/\text{m}^2$
- Undertak: I entré och landskap, ljudabsorberande
- Ytskikt: Golv: Mjuka mattor
- Inredning: Komplet utrustade toaletter, allmänbelysning, pentryinredning, kapphyllor.

- Ventilation: FT-ventilation. Öppningsbara fönster. Decentraliserat tilluftssystem med 1 aggregat på varje våningsplan, inblåsning längs fasader. Frånluftsfläktar på tak, 1 per plan, central sugpunkt vid entre på varje våningsplan, separata kanaler från WC, pentry. Grunduppvärmning i tilluftsaggregat, eventuell eftervärmning eller kyla med decentraliserade batterier i kanaler i undertak. Luftmängd $2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ (uteluft, ingen återluft).
- VA: Se Cellkontor.
- El: Mätning i källare. Huvudledningar i schakt vid trapphus. Ledningsstegar i undertak på våningsplanens inre zon. Fönsterkanalisation.

c) Vårdcentral

Med vårdcentral avses här en s.k. öppenvårdscentral (läkarmottagningar, tandläkeri o.d.), således normalt inte avsedd för sängliggande patienter.

Planlösningen för vårdcentral framgår av figur 6 a.

Viktigare karakteristika:

- Rumshöjd: 2,70 m
- Nyttig last: Kärnzon 400 kp/m^2
Övrigt 150 "
- Innerväggar: Gipsskivor på stålregelstomme. Ljudisoleringsklasser enligt SBN och KBS (Innebär t.ex. $l_a = 52 \text{ dB}$ för undersöknings- och behandlingsrum, $l_a = 52 - 48 \text{ dB}$ för vådrum)
- Undertak: I entre och korridorer
- Ytskikt: Tak: målning
Väggar rum: målning
Väggar korridorer: väv + målning
Golv: Plastmattor

- Inredning: Komplet utrustade toaletter, allmänbelysning, pentryinredning, fast sanitär utrustning i rum, kapphyllor.
- Ventilation: System lika cellkontor
Luftmängder: Mottagnings- och behandlingsrum $10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$
Övriga rum $2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$. Mängderna avser uteluft.
Ingen återluft.
- VA: Försörjning: Vatten och avlopp till WC, pentry, städ, mottagnings och behandlingsrum.
Vatten: Stammar i schakt vid trapphus och vid pelare, dragningar i undertak och på väggar.
Avlopp: Ingjutna rör i bjälklag till stammar i schakt vid trapphus och vid pelare.
- El: Se Cellkontor

d) Laboratorium

Verksamheten är tänkt som ett "lätt" laboratorium med inriktning på kemi, biologi eller medicin.

Planlösningen för laboratorium framgår av figur 7 a.

Viktigare karakteristika:

- Rumshöjd: 3.00 m
- Nyttig last: $300 \text{ kp}/\text{m}^2$
- Innerväggar: Gipsskivor på stålregelstomme. Ljudisoleringsklasser enl. KBS (Innebär t.ex. $I_a = 25 \text{ dB}$ för laboratorielokaler)
- Undertak: I entre och korridorer
- Ytskikt: Tak: målning
Väggar laboratorier, kontor: Målning
Väggar korridorer: Väv + målning
Golv: Plastmattor
- Inredning: Komplet utrustade toaletter, allmänbelysning, pentryinredning, kapphyllor (laboratorieutrustning som bänkar, skåp, vaskar, dragskåp räknas som lös inredning som hyresgästen håller själv)

- Ventilation: FT-ventilation. Öppningsbara fönster. Ventilationen reglerbar för varje laboratorielokal. Decentraliserat tilluftssystem med 1 aggregat på varje våningsplan, inblåsning i en punkt vid entren på varje våningsplan, överluft till laboratorielokal. Frånluftsfläktar på tak, 1 fläkt per hushalva, kanaler i laboratorieschakt, 1 kanal per våningsplan och schakt, kanaler dras fram till schaktvägg och korridorvägg, anslutningspunkter på var 3:e meter, separata kanaler från WC, pentry. Grunduppvärmning i tilluftsaggregat, eventuell eftervärmning eller kyla med decentraliserade batterier i kanaler. Luftmängder per plan: $4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h} + 4 \times 600 \text{ m}^3/\text{h}$ (dragskåp). För varje schakt dimensioneras frånluft för $4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ på två plan + $4 \times 600 \text{ m}^3/\text{h}$ (maximalt 4 dragskåp/schakt).
Luftmängder avser uteluft, ingen återluft.
- VA: Försörjning: Vatten och avlopp till WC, pentry, stöd, laboratoriebänkar, dragskåp. Ledningsvatten avhärdat (aggregat i källare). Avjoniserat och destillerat vatten från portabla apparater. Syrafast avlopp.
Vatten: Stammar i schakt vid trapphus och i laboratorieschakt. Ledningar till anslutningspunkter var 3:e meter i schaktvägg och korridorvägg, därifrån dragnings i tak med matning nedåt till tappställen.
Avlopp: I bjälklag ingjutna rör till stammar vid trapphus och i laboratorieschakt. Anslutningspunkter var 3:e meter i laboratorieutrymmen (anslutningspunkter både vid korridorvägg och yttervägg).
- El: Mätning i källare. Huvudledningar i schakt vid trapphus. Ledningsstegar i korridorer. Utvändiga dragnings i laboratorielokaler till anslutningspunkter.

- Gas: Stammar i varje schakt med anslutningspunkter var 3:e meter på varje plan i schaktvägg och korridorvägg. Dragningar i tak och på väggar till förbrukningspunkter. Gascentral i separat utrymme utanför byggnad.
- Tryckluft: Tillhandahålles från portabla apparater.

.3 Beskrivning av förutsatta förändringar

.31 Allmänt

De grundverksamheter som beskrivits i föregående avsnitt har avsett en verksamhet i en byggnad utan tanke på framtida förändringar av verksamheten. Vidare har förutsatts endast en hyresgäst per våningsplan. (Fallet en hyresgäst i hela huset förändrar i allt väsentligt ingenting).

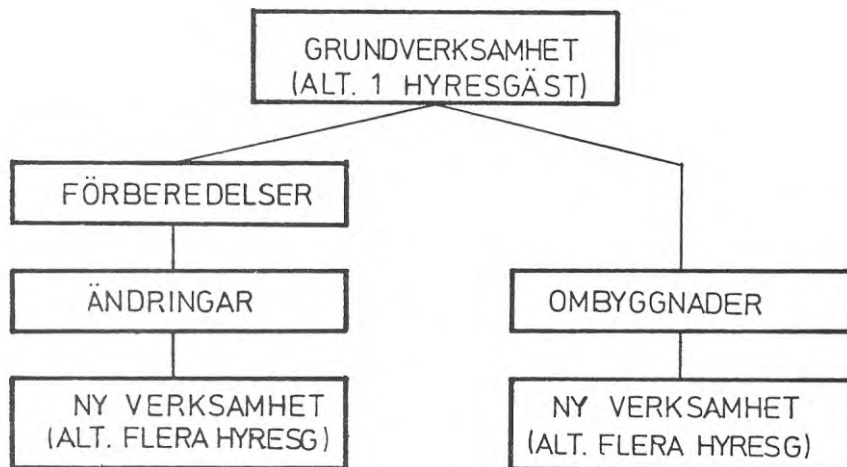
Tillämpningsmodellen innehåller också förändringar, dels genom verksamhetsbyten, dels genom hyresgästuppdelning inom våningsplanen.

För verksamhetsbyten utgår dessa modellstudier hela tiden från ett cellkontor som ursprungsverksamhet. Byte sker till någon av de andra tre verksamheterna.

Vid hyresgästuppdelning antas en uppdelning ske från 1 hyresgäst/plan till 4 för cellkontor och vårdcentral, från 1 till 2 för kontorslandskap och laboratorium.

De förändringar som utförs kan vara förberedda eller icke förberedda. Båda dessa fall behandlas. Här skall påpekas att byggnadsstommen i några fall begränsar möjligheterna till ändringar om dessa inte är förberedda. Sådana begränsningar utgör våningshöjder, tillåtna bjälklagslaster och vissa håltagningsmöjligheter.

Förändringarna kan schematiskt åskådliggöras genom nedanstående figur:



FIGUR 11

Med förberedelser menas sådana åtgärder som redan vid byggnadstillfället vidtas för eventuella framtida ändringar.

För att skilja de ändringar som utförs i en byggnad med förberedelser från en utan förberedelser, kallas de sistnämnda i fortsättningen för ombyggnader. I båda fallen är utgångspunkten de verksamheter och planlösningar som tidigare beskrivits. Härigenom erhålles en viss förberedelse (planmässig förberedelse) även i ombyggnadsfallet. I kalkylen bilaga 2 utvärderas inverkan av den planmässiga förberedelsen.

Man skiljer där på två fall av ombyggnad:

Ombyggnad 1 = med planmässig förberedelse

Ombyggnad 2 = utan planmässig förberedelse

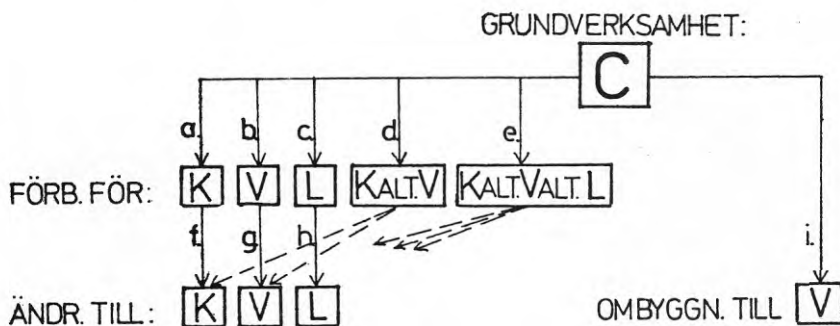
Förändringar kan ske på ett eller flera plan i en byggnad. Det finns motiv för att förberedelsegraden görs högre om förändringar enbart förutsätts på ett plan i stället för på alla plan. Ändringar på endast ett plan kan t.ex. medföra störningar på andra plan om stammar inte

finns förberedda. Ändras däremot alla plan behöver man inte räkna med nya stammar som en extra störfaktor. Ett annat exempel kan vara uppdimensionering av värmeförsörjningen från början om endast 1 plan med mer värmekrävande verksamhet förbereds. Vid ändring på alla plan till denna verksamhet kan värmebehovet öka så mycket att det är mer fördelaktigt att byta aggregat helt och hållet vid förändringen. I kalkylen görs en uppdelning i förändringar på endast ett plan och på alla plan.

Ändringar och ombyggnader kan leda till produktionsstörningar och hyresförluster. Inverkan av dessa medräknas i kalkylen.

.32 Verksamhetsbyte

Schematiskt kan förutsatta verksamhetsbyten illustreras av följande figur:



FIGUR 12

Kortfattas anges det viktigaste innehållet under punkterna a) - i). Beskrivningen avser förberedelser och ändringar på alla plan i en byggnad. Förberedelse och ändring på endast 1 plan behandlas separat efter punkt i).

- a) C förberedelse för K
- rumshöjd ökas från 2,70 till 3,00

- b) C förberedelse för V
- personhiss byts mot sänghiss
 - ingjutna avloppsrör i bjälklag
 - stamgenomföringar i bjälklag förbereds
 - serviser dimensioneras för V
- c) C förberedelse för L
- rumshöjd ökas från 2,70 till 3,00
 - bjälklag dimensioneras för 300 kp/m^2 i st.f. 200 kp/m^2
 - håltagningar för schakt förbereds
 - ingjutna syrafasta avloppsrör i bjälklag
 - serviser dimensioneras för L
- d) C förberedelse för K alt. V
- enligt a) + b)
- e) C förberedelse för K, alt. V, alt. L
- enligt a) + b) + c)
- f) C förberett för K ändras till K
- innerväggar ändras
 - undertak ändras
 - nya ytskikt
 - ändrad kanaldragning för ventilation
 - ändrad elinstallation
- g) C förberett för V ändras till V
- innerväggar ändras
 - nya ytskikt
 - kompl. av sanitär utrustning
 - ändringar p.g.a. ökat värmebehov
 - ändrad kanaldragning för ventilation
 - ändringar p.g.a. ökad luftmängd för vent.
 - tillk. stammar, ledningar, monteras

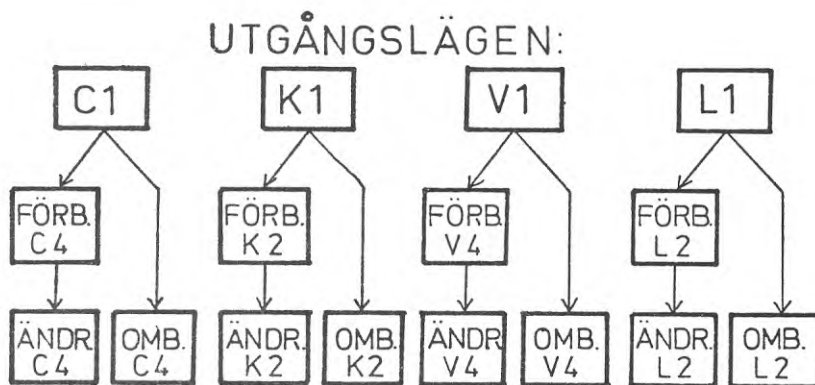
- h) C förberett för L ändras till L
- innerväggar ändras
 - nya ytskikt
 - ändringar p.g.a. ökat värmebehov
 - ändrad kanaldragning för ventilation
 - ändr. p.g.a. ökad luftmängd för ventilation
 - tillkommande stammar, ledningar monteras
 - apparat för avhärdning tillkommer
 - ledningar och central för gas anordnas
 - ändrad elinstallation
- i) C ombyggnad till V
- innerväggar ändras
 - nya ytskikt
 - kompl. av sanitär utrustning
 - ändringar p.g.a. ökat värmebehov
 - ändrad kanaldragning för ventilation
 - ändringar p.g.a. ökad luftmängd för vent.
 - håltagningar för stammar, avlopp
 - tillk. stammar, ledningar, monteras
 - ökning av serviser

Vid förberedelse för verksamhetsbyte på endast ett plan sker följande tillägg:

- uppdimensionering av värmeväxlare för ökat värmebehov
- fläktar och kanaler (till lägenhetsgräns) dimensioneras för ökat luftbehov
- varmvattenberedare dimensioneras för ökat behov

.33 Ändring av lägenhetsindelning

Förutsatta fall av lägenhetsuppdelning illustreras av figur 13 (där C1 avser 1 hyresgäst per plan, C4 fyra hyresgäster per plan o.s.v.).



FIGUR 13

Förberedelserna består i samtliga fall av att avloppsrör till tillkommande toalettgrupper gjuts in i bjälklagen.

De viktigaste ändringarna är

- ändringar av innerväggar
- delvis nya ytskikt
- tillkommande inredning i toaletter och kapprum
- separata ventilationskanaler till varje hyresgäst
- ledningsdragningar

Ombyggnaderna blir lika som ändringarna.

Tillkommer gör håltagningar för och inklädnader av tillkommande avlopp.

Ovanstående förberedelser och ändringar har avsett det fall då hyresgästuppdelning förutsätts kunna ske på alla våningsplan. Om uppdelning förutsätts endast på ett plan tillkommer som förberedelse på detta plan att ventilationskanaler från aggregat till lägenhetsgränser utförs.

BILAGA 2. KALKYLARBETE

INNEHÅLL

- .1 Allmänt 54
- .2 Förutsättningar för kalkyler 54
- .21 Direkta produktionskostnader 54
- .22 Produktionsstörningar, hyresförluster 55
- .23 Ombyggnadskostnader 55
- .24 Ekonomisk tidsrymd för utnyttjande av förberedelsen 55
- .3 Kalkylscheman 56

.1 Allmänt

Kalkyler har utförts dels för de fyra grundverksamheterna cellkontor, kontorslandskap, vårdcentral och laboratorium med 1 hyresgäst per våningsplan, dels för förändringar i form av verksamhetsbyten och hyresgästuppdelningar. Förutom till direkta kostnader för material och arbete har vid förändringar och ombyggnader hänsyn även tagits till kostnader som uppstår till följd av produktionsstörningar och hyresförluster.

Kalkylerna skall ge underlag för bedömning av värdet av för verksamhetsbyten eller hyresgästuppdelningar gjorda förberedelser. Kalkylerna är därför utförda så att direkta kostnadsjämförelser kan göras mellan alternativen förändringar med resp. utan förberedelser. Med utgångspunkt från denna jämförelse bestäms den tidsrymd efter byggnadens färdigställande inom vilken förändringar måste utföras för att förberedelser skall vara ekonomiskt lönsamma.

.2 Förutsättningar för kalkyler

.21 Direkta produktionskostnader

Kostnader gäller ortsgrupp IV, 1973.04.01, exkl. mervärdesskatt.

Nybyggnadskostnaderna är kalkylerade med förutsättningen att byggnadsentreprenören är huvudentreprenör i en delad entreprenad.

Ändrings- och ombyggnadskostnaderna baserar sig på, förutom materialpriser, erforderlig tidsåtgång för utförande av olika arbetsmoment. Tidsåtgången har uppskattats. Genomsnittlig timkostnad har satts till 40:- kr.

Kostnader avser totalkostnader inkl. administration och vinst.

.22 Produktionsstörningar, hyresförluster

Produktionstiderna för ändringsarbeten resp. ombyggnadsarbeten har uppskattats. Tiderna är genomgående längre för ombyggnadsarbeten än för motsvarande ändringsarbeten. Ombyggnadsarbetena kräver en något ökad insats för arbetsledning och planering. Effekten av dessa båda skillnader har räknats om till en skillnad i arbetskostnad, vilken medtagits i kalkylen.

Hyresförluster avser hyresbortfall på andra våningsplan än det som direkt berörs av förändringar. Kostnaderna baseras på uppskattade tider.

.23 Ombyggnadskostnader

Som nämnts i bilaga 1 har en uppdelning av ombyggnad skett i ombyggnad med och utan planmässig förberedelse (ombyggnad 1 resp. ombyggnad 2). Den modell som använts i detta arbete ger direkt ombyggnad 1.

Kostnaden för ombyggnad 2 har beräknats under förutsättning att även sådana byggnadsdelar eller utrymmen som i modellen planmässigt överensstämmer mellan två verksamheter skall antas inte överensstämma, d.v.s. rivas ut och ersätts med nya. Det gäller t.ex. våtgrupper, schakt, ventilationskanaler och eldragningar. Undantag utgör den bärande betongstommen, trapphus, hiss, ytterväggar och tak. Produktionstiden förutsättes längre per plan för ombyggnad 2 än för ombyggnad 1.

.24 Ekonomisk tidsrymd för utnyttjande av förberedelser

Bestämning av den tidsrymd från byggnadens färdigställande inom vilken förändringar måste utföras för att förberedelser skall vara ekonomiskt motiverbara kan ske med hjälp av nuvärdesberäkningar. Nuvärdet av differensen mellan förändringar utan resp. med förberedelser vid olika antagna tidpunkter för förändringarnas genomförande jämförs med förberedelsekostnaden. Den tidpunkt då förändringen senast skall utföras för att vara ekonomiskt lönsam inträffar då nuvärdet av differensen är lika stort som förberedelsekostnaden.

Vid nuvärdesberäkningar har räntan satts till 8 %.

.3 Kalkylscheman

Resultatet av kalkylerna finns sammanställt i efterföljande kalkylscheman. Uppställningen överensstämmer i princip med tidigare schematiska figurer.

Kostnaderna redovisas i kr/m². Kostnader för källarvåning och installationer som enbart försörjer källarvåningen ingår inte. (Installationer som är belägna i källaren men försörjer våningsplanen ingår alltså).

För installationer har gjorts en uppdelning enligt följande:

- a = maskiner och apparater utom lägenhet
- b = stammar i källare och schakt till våningsplan
- c = horisontell spridning på våningsplan till lägenhetsgräns
- d = installationer i lägenhet

På byggsidan har i ett fall, ändring till hyresgästuppdelning (tabell 3), gjorts en uppdelning enligt följande:

- A = Entre och lägenhetsskiljande väggar.
- B = WC, städutrymmen, kapprum, personalrum
- C = Övrigt

EKONOMISK STUDIE AV
FUNKTIONSANONYM BYGGNAD.
KALKYLSHEMA

GRUNDUTFÖRANDE: CELLKONTOR, 1 LGH/PLAN, C1
FÖRÄNDRING: VÅRD CENTRAL, 1 LGH/PLAN, V1, PÅ
ALLA PLAN.

TABELL 1:
GRUNDUTFÖRANDE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	643.00				
VENT	27.10	10.60	0.30	0	16.30
VA	8.30	1.10	1.60	0	5.60
VARME	54.90	26.40	3.20	0	25.30
EL	81.90				
SUMMA	815.20				

TABELL 2:
FÖRBEREDELSE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	3.50				
VENT	—				
VA	7.50	0	0.50	0	7.00
VARME	—				
EL	—				
SUMMA	11.00				

TABELL 3:
ÄNDRING

	KOSTN.	UPPDELN. INST.				UPPDELN. BYGG		
		a	b	c	d	A	B	C
BYGG	276.00							
VENT	25.40	11.80	0.80	0	12.80			
VA	53.10	9.90	6.10	0	37.10			
VARME	24.20	20.00	4.20	0	0			
EL	10.60	← 4.80	→ 5.80					
SUMMA	389.30							
PROD.STÖRN	5.00							
HYRESFÖRL.	30.00							
SUMMA	424.30							

TABELL 4a:
OMBYGGN. 1

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	311.00				
VENT	25.40	11.80	0.80	0	12.80
VA	63.40	11.40	6.20	0	45.80
VARME	24.20	20.00	4.20	0	0
EL	10.60	← 4.80	→ 5.80		
SUMMA	434.60				
PROD.STÖRN	16.50				
HYRESFÖRL.	50.00				
SUMMA	501.10				

TABELL 4b:
OMBYGGN. 2

KOSTN.
447.00
55.20
85.50
24.20
60.00
671.90
19.80
60.00
751.70

TABELL 5a:

DIFFERENS	76.80
FÖRBER. KOSTN.	11.00
EKON. TID	2.5 år

TABELL 5b:

DIFFERENS	327.40
FÖRBER. KOSTN.	11.00
EKON. TID	> 40 år

EKONOMISK STUDIE AV
FUNKTIONSANONYM BYGGNAD.
KALKYLSHEMA

GRUNDUTFÖRANDE: CELLKONTOR, 1 LGH/PLAN, C1
FÖRÄNDRING: VÅRD CENTRAL, 1 LGH PÅ ETT PLAN,
V1

TABELL 1:

GRUNDUTFÖRANDE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	643.00				
VENT	27.10	10.60	0.30	0	16.30
VA	8.30	1.10	1.60	0	5.60
VARME	54.90	26.40	3.20	0	25.30
EL	81.90				
SUMMA	815.20				

TABELL 2:
FÖRBEREDELSE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	3.50				
VENT	7.10	4.40	0	0	2.50
VA	15.80	7.10	1.60	0	7.10
VARME	9.50	8.00	1.50	0	0
EL	—				
SUMMA	35.90				

TABELL 3:
ÄNDRING

	KOSTN.	UPPDELN. INST.				UPPDELN. BYGG		
		a	b	c	d	A	B	C
BYGG	276.00							
VENT	9.40	0	0	0	9.40			
VA	51.50	0	12.50	0	37.10			
VARME	4.20	4.20	0	0				
EL	10.60	← 4.80			5.80			
SUMMA	351.70							
PROD.STORN.	11.20							
HYRESFÖRL.	32.50							
SUMMA	395.40							

TABELL 4a:
OMBYGGN. 1

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	326.00				
VENT	25.40	11.80	0.80	0	12.80
VA	74.00	10.00	16.50	0	47.50
VARME	36.20	27.90	8.30	0	0
EL	10.60	← 4.80			5.80
SUMMA	472.20				
PROD.STORN.	39.40				
HYRESFÖRL.	67.50				
SUMMA	579.10				

TABELL 4b:
OMBYGGN. 2

KOSTN.
475.00
55.20
100.00
36.15
60.00
726.35
49.20
77.50
853.05

TABELL 5a:

DIFFERENS	183.70
FÖRBER KOSTN.	35.90
EKON. TID	22 a

TABELL 5b:

DIFFERENS	457.65
FÖRBER KOSTN.	35.90
EKON. TID	33 a

EKONOMISK STUDIE AV
 FUNKTIONSANONYM BYGGNAD.
 KALKYLSHEMA

GRUNDUTFÖRANDE: CELLKONTOR, 1 LGH/PLAN, C1
 FÖRÄNDRING: LABORATORIUM, 1 LGH/PLAN, L1, PÅ
ALLA PLAN.

TABELL 1:
 GRUNDUTFÖRANDE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	643,00				
VENT	27,10				
VA	8,30				
VARME	54,90				
EL	81,90				
SUMMA	815,20				

TABELL 2:
 FÖRBEREDELSE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	40,40				
VENT	—				
VA	16,60				
VARME	—				
EL	—				
SUMMA	57,00				

TABELL 3:
 ÄNDRING

	KOSTN.	UPPDELN. INST.				UPPDELN. BYGG		
		a	b	c	d	A	B	C
BYGG	221,00							
VENT	46,60							
VA	50,60							
VARME	24,20							
EL	30,30							
SUMMA	372,70							
PROD.STÖRN	5,80							
HYRESFÖRL	35,00							
SUMMA	413,50							

TABELL 4a:
 OMBYGGN. 1

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG					
VENT					
VA					
VARME					
EL					
SUMMA					
PROD.STÖRN					
HYRESFÖRL					
SUMMA					

TABELL 4b:
 OMBYGGN. 2

KOSTN.

TABELL 5a:

DIFFERENS	
FÖRBER KOSTN.	
EKON. TID	

TABELL 5b:

DIFFERENS	
FÖRBER KOSTN.	
EKON. TID	

EKONOMISK STUDIE AV FUNKTIONSANONYM BYGGNAD.

KALKYLSHEMA

GRUNDUTFÖRANDE: CELLKONTOR, 1 LGH/PLAN, C1
FÖRÄNDRING: CELLKONTOR, 4 LGH/PLAN, C4, PÅ
ETT PLAN.

TABELL 1:
GRUNDUTFÖRANDE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	643,00				
VENT	27,10	10,60	0,30	0	16,30
VA	8,30	1,10	1,60	0	5,60
VARME	54,90	26,40	3,20	0	25,30
EL	8,10				
SUMMA	815,20				

TABELL 2:
FÖRBEREDELSE

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	1,20				
VENT	1,20	0	0	1,20	0
VA	1,90	0,50	0	1,40	0
VARME	—				
EL	—				
SUMMA	4,30				

TABELL 3:
ÄNDRING

	KOSTN.	UPPDELN. INST.				UPPDELN. BYGG		
		a	b	c	d	A	B	C
BYGG	200,00					65,00	51,00	84,00
VENT	8,50	0	0	3,40	5,10			
VA	19,70	0	0	3,20	16,50			
VARME	—							
EL	7,70		← 4,50 →		3,20			
SUMMA	235,90							
PROD.STORN	8,65							
HYRESFÖRL.	17,50							
SUMMA	262,05							

TABELL 4a:
OMBYGGN. 1

	KOSTN.	UPPDELN. INST.			
		a	b	c	d
BYGG	211,00				
VENT	12,00	0	0	6,90	5,10
VA	26,00	0	0	7,50	18,50
VARME	—				
EL	7,70		← 4,50 →		3,20
SUMMA	256,70				
PROD.STORN	22,20				
HYRESFÖRL.	32,50				
SUMMA	311,40				

TABELL 4b:
OMBYGGN. 2

	KOSTN.

TABELL 5a:

DIFFERENS	49,35
FÖRBER. KOSTN.	4,30
EKON. TID	32 år

TABELL 5b:

DIFFERENS	
FÖRBER. KOSTN.	
EKON. TID	

R35:1974

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag E 848 från
Statens råd för byggnadsforskning till John Mattson Byggnads AB,
Lund.**

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm

Grupp: byggnadsprojektering

Pris: 17 kronor + moms