



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**

**R41:1975**

# **Alternativanvändbara parkeringsanläggningar**

**Jan Dyfverman &  
Jan-Erik Hollander**

**Byggforskningen**

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET

# Alternativanvändbara parkeringsanläggningar

Jan Dyfverman & Jan-Erik Hollander

*Parkeringshus blir en allt vanligare lösning på parkeringens trängselproblem, framförallt i centrumområden. Planering för parkeringshus sker ibland under osäkerhet om den framtida lönsamheten. Stadsplaneringens dynamiska natur innebär också risk för konflikt mellan framtida trafikledsplaner och p-huslägen som idag bedöms som rätt valda. För att belysa de tekniska och ekonomiska problemen härvidlag erhöill Kjessler & Mannerstråle AB anslag från Statens råd för byggnadsforskning.*

*Resultaten från forskningsarbetet är avsedda tillämpas vid nybyggnader av parkeringshus.*

*Planerare, projektörer och byggherrar för parkeringshus kan ur rapporten hämta grundläggande synpunkter, vilka kan tillämpas på konkreta projekt.*

*Forskningsarbetet har bedrivits inom en arbetsgrupp representerande arkitekt, parkeringsplanerare och konstruktör från KM. Installationsfrågor har handlagts av Wahlings och byggnadskalkyler av Byggnadsanalys AB.*

## Parkeringshuset

Parkeringshus är dyrbara lösningar på parkeringsproblemet. Byggnadskostnaden för bilplatser i parkeringshus är fem å tio gånger högre än för bilplatser på mark. Som byggnadsverk betraktat är ändå parkeringshuset billigt, med byggnadskostnader om endast 25–30 % av byggnadskostnaden för bostads- och kontorshus. Förklaringen är parkeringshusets mycket begränsade stomkompletteringar och installationer. Ungefär

75 procent av byggnadskostnaden representerar rena stomarbeten.

## Förändrade projekteringsförutsättningar

Nuvarande förutsättningar för projektering av parkeringshus bör ändras på vissa punkter för att möjliggöra användning av p-huset för andra verksamheter.

– Rumshöjden: I parkeringshus dimensioneras den fria höjden av krav på framkomlighet för fordon av viss höjd, t ex 2.2 m. Detta ger för små rumshöjder för en ombyggnad. Bostäder kräver 2.4 m och kontor minst 2.5 m.

– Golvlutningarna: Parkeringshus utförs alltid med lutande bjälklag för att leda vatten till brunnar och underlätta städningen (tvärlutning minst 1:50). Ibland förekommer också lösningar av körsystemen som bygger på längslutade parkeringsdäck med lutningar upp till 1:25. För ombyggbara p-hus fordras tillräckliga höjdtillägg för att "bygga bort" bjälklagens lutningar.

– Bjälklagslasterna: Parkeringshus dimensioneras för nyttiga laster som är något större än för bostäder och kontor. För de alternativa verksamheterna tillkommer dock laster från stomkomplettering (golvtjämnning, innerväggar, tak). Detta medför att det ombyggnadsanpassade p-husets bjälklag måste ges ökad lastkapacitet.

– Byggnadsdjupen: Genom de stora utrymmen som krävs för manövrering och uppställning av fordon får parkeringshuset stora planutbredningar. Ett parkerings skepp, dvs körgata på två sidor omgiven av bilplatser mäter

# Bygghorsknigen Sammanfattningar

R41:1975

Nyckelord:  
parkeringshus, ombyggnadsmöjlighet, generalitet

Rapport R41:1975 hänför sig till anslag 740092-9 från Statens råd för byggnadsforskning till Kjessler & Mannerstråle AB, civ.ing Jan Dyfverman, Stockholm.

UDK 725.381  
721.011.2  
69.059.35  
SfB (93)  
ISBN 91-540-2466-8

Sammanfattning av:  
Dyfverman, J & Hollander, J-E, 1975, *Alternativanvändbara parkeringsanläggningar*. (Statens råd för byggnadsforskning.) Stockholm Rapport R41: 1975, 107 s., ill. 21 kronor + moms.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

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

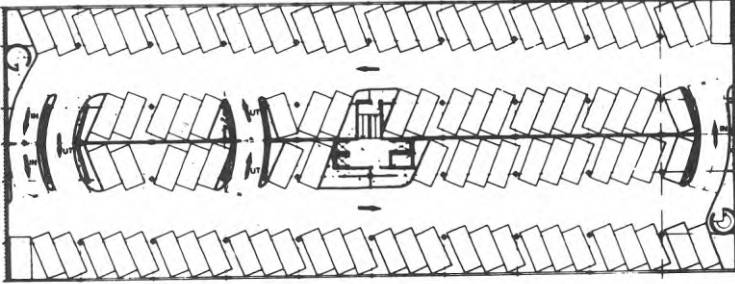
Grupp: Samhällsplanering

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET

TABELL 1. Byggnadskostnader och hyror

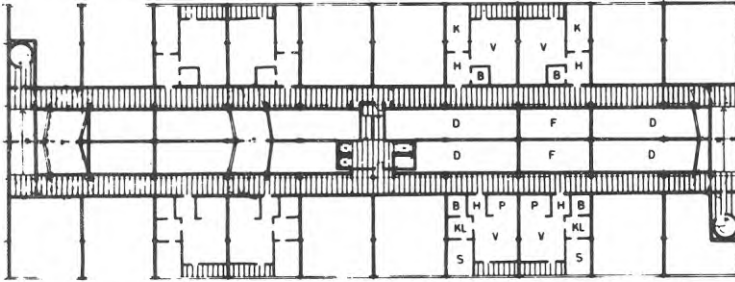
	Byggnadskostnad p-hus Ombyggnadskostnad för bostäder, kontor		Kallhyra självkostnad
	Kr/bilpl.	Kr/m <sup>2</sup>	Kr/m <sup>2</sup> år
P-hus, oförberett	14 680	492	—
P-hus, förberett	15 280	512	—
Bostäder	—	1 536	116
Kontor	—	985	143

FIGUR 1  
SAMMANFATTNING



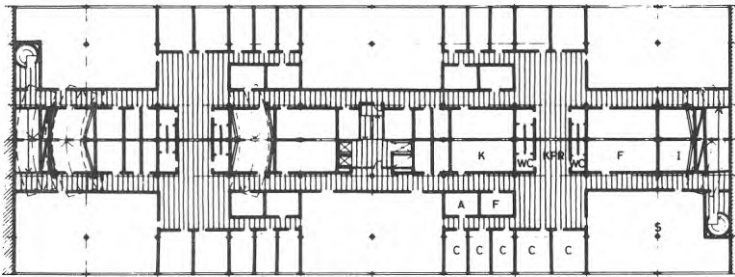
Figur 1. Parkeringsvåning i halvplanshus. 96 bilplatser.

FIGUR 2  
SAMMANFATTNING



Figur 2. Ombyggnad till bostäder. Planlösning. Beteckningar: V = vardagsrum, S = sovrum, K = kök, P = pentry, B = badrum, H = hall, Kl = klädkammare, F = förråd, D = disponibelt.

FIGUR 3  
SAMMANFATTNING



Figur 3. Ombyggnad till kontor. Planlösning. Beteckningar: C = cellkontor, S = storrumskontor, A = arkiv, F = förråd, K = konferensrum, I = installationsrum, KPR = kapprum.

14–17 m i bredd. Funktionella och ekonomiska parkeringshus omfattar minst två bredvidliggande parkerings skepp, vilket ger ett djup av ca 30 m.

Andra verksamheter har helt andra krav på dagsljus tillgång. Djupet på ett tvåsidigt cellkontor med kärna är ungefär hälften av ett tvåskeppshus. Bostadshuset har i regel ändå mindre byggnadsdjup. För parkeringshus djupare än två skepp bidrar från början inplanerade ljusgårdar till att en ombyggd anläggning erhåller ett god utnyttjande av tillgänglig våningsyta.

### Tillämpningsexempel

För ett hypotetiskt parkeringshus av "normal" storlek, utvald mot bakgrund av en enkät till 29 kommuner rörande data för planerade p-hus, har genomförts tillämpning av alternativplanering. Parkeringshuset, som visas i figur 1, är av halvplanstyp, dvs med horisontella våningsplan som sinsemellan är förskjutna ett halvt våningsplan. Parkeringshuset rymmer på fem plan (markplan + fyra ovanförliggande plan) ca 400 bilplatser till ytåtgången 28,8 m<sup>2</sup>/bilplats.

För de tre våningarna över mark har gjorts planutformningar för bostäder och kontor. Genom att parkeringshuset förutsatts motbyggt av grannfastigheter på kortsidorna förlägs verksamhetsytorna utefter de ljusa långfasaderna.

Bostäderna (figur 2) uppvisar huvudsakligen smålägenheter i korridorsystem lämpade t ex för studerandebostad, ungdomshotell eller pensionärlägenheter.

Kontoren (figur 3) består av storrum och cellkontor. Varje våningsplan kan rymma upp till fyra olika hyresgäster genom placeringen av hiss- och trapphuset till våningsplanet centrum.

Byggnadskostnader för parkeringshuset och ombyggnadskostnader för bostads- och kontorshuset redovisas i tabell I. Men oförberett parkeringshus avses p-hus projekterat endast med hänsyn till parkeringsfunktionens krav, medan det förberedda parkeringshuset möjliggör en framtida ombyggnad. Merkostnaden för det förberedda parkeringshuset är mycket måttlig, endast ca 4 procent.

### Alternativplaneringens värde

De icke kvantifierbara fördelar som alternativplaneringen ger, såsom minskat risktagande vid p-husinvesteringar, större friheter för den framtida trafikplaneringen, mindre risk för kapitalförstöring, bör resultera i påtagliga effekter på t ex finansieringen av p-huset. Idag brukar avskrivningstiden för p-hus vara kort (ca 20 år), vilket beror på osäkerheter i verksamhetens livslängd.

Om alternativ finns att på längre sikt kunna utnyttja parkeringsstommen borde viss amortering av stomkostnaderna kunna skjutas på framtiden. Hur detta i detalj skall lösas bör utredas från fall till fall, där rådande lokala förhållanden kan beaktas.

Sammanfattningsvis har arbetet givit att parkeringshus till mycket blygsamma kostnader kan förberedas så att en framtida ombyggnad ej omöjliggörs. Kostnaderna för ombyggnaderna behöver ej ge avskräckande hyror, speciellt om planeringen av p-huset från början sker så att god utnyttjande av tillgänglig våningsyta erhålles för alternativverksamheten.

Stadsplanemässigt andra synsätt än dagens kan bli en följd av alternativplaneringen. Minskad exploatering av p-hustomter och större våningshöjder för byggnader medverkar till att en ombyggnad blir ekonomisk.

# Parking facilities for alternative uses

Jan Dyfverman & Jan-Erik Hollander

*Parking structures are becoming increasingly common as a solution to parking problems, especially in central business districts. Such structures are sometimes planned with uncertain future profitability. Urban planning is of a dynamic nature. The site considered proper today for a parking garage may turn out to be inappropriate in the future when plans for re-routing the traffic are officially approved. The purpose of this study has been to shed light on the technical and economic problems bound up with alternative uses of parking garages.*

*The results of the research project are intended to be used in the construction of new parking garages. Planners, design engineers and builder-developers for parking garages can find fundamental ideas in the report which may be directly applicable in actual projects.*

*The research has been carried out by a study group representing architects, parking planners and designers with Kjessler & Mannerstråle AB, Stockholm. Installations have been handled by Wahlings, Stockholm and building cost estimates by Bygganalys AB, Stockholm.*

## The parking structure

Parking structures are expensive solutions to the parking problem. The cost of building stalls for cars in a building ranges from five to ten times that of providing space on the ground. Considered as a structure, however, the parking house is cheap, with building costs that come to only 25–30 % of those for dwelling houses and office buildings. The explanation is the very limited amount of additional framework and installations required in a parking structure. About 75 percent of the construction cost is accounted for by the structure's load-carrying frame alone.

## Altered project design data

The present data governing the project design of parking garages should be changed at certain points to permit using the parking garage for other activities.

— Room height: Overhead clearance in a parking garage is dimensioned by the need to provide for the easy passage of vehicles with a specified height, e.g. 2.2 meters. The resulting room heights are too low for conversion purposes. Dwelling units require 2.4 meters and offices at least 2.5 meters.

— Floor slopes: Parking garages are always built with sloping floors to run water to drains and facilitate cleaning (slope at least 1:50). Sometimes the floors are used as ramps for interfloor circulation and are then given grade of about 1:25. Convertible parking garages must have enough extra overhead clearance so that the floor slopes can be eradicated.

— Floor loads: Parking garages are dimensioned for loads which are slightly larger than for dwelling units and offices. To accommodate the alternative activities, however, there are the extra loads imposed by additional framework (levelling out floors plus partitions and ceilings). From this it follows that the beams of a recon-verted parking garage have to be given increased load-bearing capacity.

— Building depth: Because of the space required to manoeuvre vehicles and put them in place, the parking structure has to be made very wide. A parking aisle, i.e. a driving lane flanked on two sides by car stalls, has a width of between 14 and 17 meters. Functional and economic parking garages often encompass at least two such adjacent aisles, which makes for a depth of about 30 meters.

# Swedish Building Research Summaries

R41:1975

## Key words:

parking garage, convertibility, generality

Report R41:1975 refers to Grant 740092-9 from the Swedish Council for Building Research to Kjessler & Mannerstråle AB, civ.ing Jan Dyfverman, Stockholm.

UDC 725.381  
721.011.2  
69.059.35  
SfB (93)  
ISBN 91-540-2466-8

## Summary of:

Dyfverman, J & Hollander, J-E, 1975, *Alternativanvändbara parkeringsanläggningar*. Parking facilities for alternative uses. (Statens råd för byggnadsforskning.) Stockholm. Report R41:1975. 107 pp, ill. Skr. 21 + moms.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

TABLE 1. Construction costs and rents

	Cost of building garage Cost of conversion into dwellings, offices		Basic rent, prime costs
	Skr/stall	Skr/m <sup>2</sup>	Skr/m <sup>2</sup> per yr
Parking garage, unprepared	14,680	492	—
Parking garage, prepared	15,280	512	—
Dwellings	—	1,536	116
Offices	—	985	143

## Distribution:

Svensk Byggtjänst,  
Box 1403, S-111 84 Stockholm

FIGUR 1  
SAMMANFATTNING

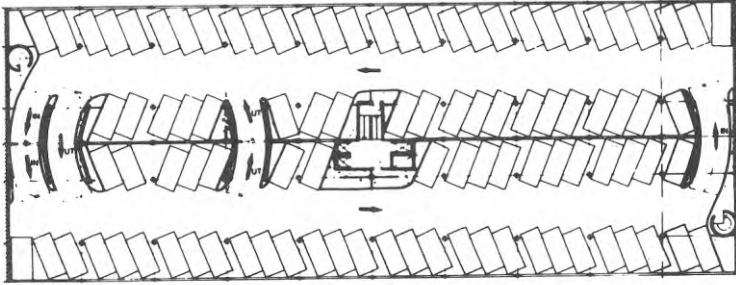


Figure 1. Parking storey in split-level structure. 96 car stalls.

FIGUR 2  
SAMMANFATTNING

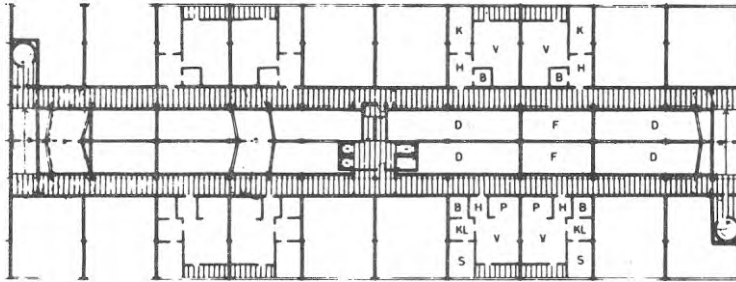


Figure 2. Conversion into dwellings. Floor layout. Symbols: V = living room, S = bedroom, K = kitchen, P = kitchenette, B = bathroom, H = hall, KL = wardrobe, F = storeroom, D = optional use.

FIGUR 3  
SAMMANFATTNING

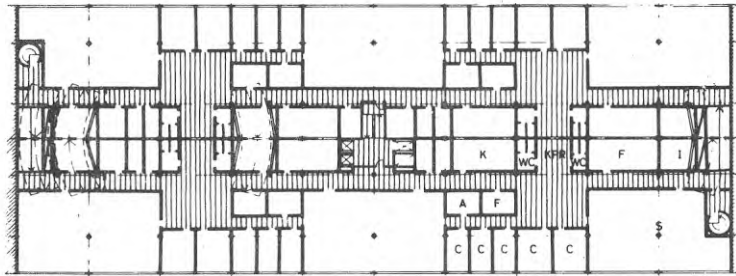


Figure 3. Conversion into offices. Floor layout. Symbols: C = cell office, S = landscape office, A = filing room, F = storeroom, K = conference room, I = installations room, KPR = cloakroom.

Other activities require quite different kinds of daylight access. The depth of a double cell office with a central utility core is about half that of a double aisle structure. As a rule a residential building is even narrower. For parking structures deeper than two aisles the provision of light wells planned from the outset will contribute to a good utilization of available floor space after conversion.

#### Application examples

Designing for alternative uses has been applied to a hypothetical parking struc-

ture of "normal" size, which was selected on the basis of questionnaires filled in by 29 municipalities concerning the parking structures they plan to build. The parking house shown in Figure 1 is of the split-level type, i.e. with overlapping, staggered floors. It contains five levels (ground level plus four upper levels), with room for about 400 cars and area usage amounting to 28.8 square meters per stall.

Floor layouts to accommodate dwellings and offices have been prepared for the three storeys above ground level. Inasmuch as it is envisioned to build

neighbouring properties against the short end of the parking garage, the active areas are sited along the well-illuminated long frontages.

The dwelling units (Figure 2) consist chiefly of small flats laid out in corridor systems which are suited to, say, student accommodation, bachelor hotels or pensioners' flats.

The offices (Figure 3) consist of large rooms and cells. Each floor level can accommodate up to four different tenants by placing the elevator shaft and stairway at the centre of each floor.

The cost of building the parking structure and of converting it to residential and office uses are set out in Table 1. The term "unprepared" refers to a parking structure that is exclusively meant to satisfy the criteria of the parking function, whereas the "prepared" parking house permits a future conversion. The additional cost incurred by the prepared parking garage is only about 4 percent.

#### The value of designing for alternative uses

The unquantifiable benefits which come from alternative planning, such as reduced assumption of risks in parking-garage investments, broader exercise of freedom in future traffic planning and less risk of capital erosion, should result in visibly quantifiable effects on, say, the financing of parking garages. Today, the depreciation period for such garages is usually short (about 20 years), which is due to uncertainties in their operational life.

If alternatives are available for turning the parking-garage frameworks to other useful account in the long run, it should be feasible to defer some amortization of the framework costs. The question of how to solve this problem in detail should be investigated from case to case, where due allowance can be made for the local circumstances prevailing.

To sum up, the study group has found that parking garages can be prepared to permit future conversion at very modest costs. The costs of conversions need not result in forbiddingly high rents, especially if the parking garage is planned at the outset to provide the alternative activity with good utilization of available floor space.

Seen from the aspect of urban planning, philosophies other than those current today may well ensue from the alternative planning approach. Reduced floor space indices for parking-garage sites combined with greater storey heights for buildings contribute to making conversion projects economically sound propositions.

R41:1975

ALTERNATIVANVÄNDBARA PARKERINGSANLÄGGNINGAR

av civ.ing Jan Dyfverman och civ.ing Jan-Erik Hollander

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
740092-9 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Kjessler & Mannerstråle AB.

## FÖRORD

Parkeringshus är nära nog renodlade stomkonstruktioner med mycket sparsam inredning och utrustning. Karaktäristiskt för parkeringshus jämfört med andra byggnader är stora spännvidder, små bjälklagslaster, små rumshöjder samt stor planutbredning för byggnadsvolymen.

För att ge belysning är frågeställningen "vad skall hända med parkeringshus om efterfrågan på parkering av en eller annan anledning kraftigt minskas"? bildades en projektgrupp på uppdrag av Statens råd för byggnadsforskning. Arbetet har omfattat översiktliga studier av hur parkeringshuset kan om disponeras för andra verksamheter samt vilka förberedelser som bör göras för att möjliggöra en framtida ombyggnad. Dessutom har räkneexempel genomförts på två hypotetiska p-husvolymer för att ge en illustration av ekonomin för alternativplanering.

Forskningsgruppen har haft följande deltagare:

- Jan Dyfverman, Kjessler & Mannerstråle AB  
(projektledare)
- Jan-Erik Hollander, Kjessler & Mannerstråle AB  
(projektsekreterare)
- Göran Kjessler, Kjessler & Mannerstråle AB  
(arkitektur)
- Lars Skill, Kjessler & Mannerstråle AB  
(konstruktioner)
- Roger Everett, Kjessler & Mannerstråle AB  
(måttfrågor)
- Klas Kjellman, Wahlings  
(installationer)
- Rolf Gillblad, Byggnalys AB  
(kostnadskalkyler)

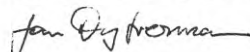
Dessutom har i kalkylarbetet medverkat

- Åke Zetterman,  
(hyreskalkyler)
- Per-Olof Sjöholm,  
(bostadslånefrågor)

Värdefullt bistånd i frågor rörande konstruktioner av prefabricerade betongelement har förmedlats genom Betongelementföreningens försorg.

Till de medverkande i forskningsarbetet vill vi framföra vårt varma tack.

KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB  
Stockholm i april 1975

  
Jan Dyfverman

  
Jan-Erik Hollander

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm  
ISBN 91-540-2466-8



## INNEHÅLL

FIGURFÖRTECKNING .....	5	
BILAGEFÖRTECKNING .....	7	
1	INLEDNING .....	8
1.1	Forskningsuppdraget, arbetsprogram ....	8
1.2	Uppdragets genomförande och redovisning .....	9
1.3	Resultat - Sammanfattning .....	10
2	KARAKTÄRISTIKA FÖR PARKERINGSHUS SPECIELLA PROBLEM OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ALTERNATIVUTNYTTJANDE .....	11
2.1	Skiljaktligheter mellan parkeringshus och byggnader för andra ändamål ...	11
2.2	Systemlösningar för parkeringshus .....	13
2.3	Parkeringshusets måttförhållanden och konstruktionssystem .....	15
2.3.1	Planmått och ljusförhållanden .....	15
2.3.2	Höjdfrågor och konstruktionssystem ....	18
2.4	Vertikalkommunikationer. Dispenser av byggnadsvolymer .....	22
2.5	Installationer .....	24
3	TILLÄMPNINGSEXEMPEL PÅ ALTERNATIVPLANERING AV PARKERINGSHUS ....	25
3.1	Förutsättningar .....	25
3.2	Tvåskeppsanläggning .....	25
3.2.1	Parkeringshuset .....	25
3.2.2	Ombyggnad till kontor .....	29
3.2.3	Ombyggnad till bostäder .....	31
3.2.4	Byggnadskostnader .....	33
3.3	Treskeppsanläggning .....	35
3.3.1	Parkeringshuset .....	35
3.3.2	Ombyggnad till kontor .....	37
3.3.3	Ombyggnad till bostäder .....	37
3.3.4	Byggnadskostnader .....	38

4	EKONOMISKA ASPEKTER PÅ ALTERNATIV- PLANERING AV PARKERINGSHUS	41
4.1	Allmänt	41
4.2	Hyreskalkyler för ombyggnaden. Möjliga rörelseöverskott	41
4.2.1	Kontor	41
4.2.2	Bostäder	42
4.3	Jämförelse av kostnadsbilden för förberett och oförberett parke- ringshus	42
5	SAMMANFATTNING OCH SLUTDISKUSSION	46

## FIGURFÖRTECKNING

- Figur 1 Systemlösning för halvplanshus
- Figur 2 Systemlösning för dubbelskruvad lutande däck
- Figur 3 Systemlösning för lutande däck med expressramp
- Figur 4 Systemlösning för plana däck med helvåningsramp
- Figur 5 Systemlösning för plana däck med dubbelskruvad spiralramp
- Figur 6 Systemlösning för plana däck med enkla spiralramp
- Figur 7 P-husenkät. Storlekar för parkeringshus
- Figur 8 P-husenkät. Byggnadsdjup
- Figur 9 P-husenkät. Ljusförhållanden
- Figur 10 Modell för volymdisponering av tvåskeppsanläggning med mörk kortsida
- Figur 11 Modell för volymdisponering av tvåskeppsanläggning med mörk kort- och långsida
- Figur 12 Modell för volymdisponering av treskeppsanläggning med mörk kortsida
- Figur 13 Exempel på parkeringsmåttsättning vid "kort" spännvidd. Skala 1:200
- Figur 14 Exempel på parkeringsmåttsättning vid "lång" spännvidd. Skala 1:200
- Figur 15 P-husenkät. Byggnadshöjder och våningsantal vid våningshöjden 3,0 m
- Figur 16 Princip för utjämning av tvärlutningar genom påbyggnader
- Figur 17 Princip för rivbara golvlutningar
- Figur 18 Princip för utjämning av längdlutningar genom påbyggnader
- Figur 19 Lastvillkor för platsgjutet planbjälklag med golvutjämning
- Figur 20 Lastvillkor för platsgjutet planbjälklag med rivbara golvlutningar
- Figur 21 Lastvillkor för prefabricerat balkbjälklag med rivbara golvlutningar
- Figur 22 P-husenkät: Byggnadshöjder och våningsantal vid våningshöjden 3,3 m
- Figur 23 Hyresgästuppdelning på våningsplanet vid perifera hiss batterier
- Figur 24 Principlösning för motell
- Figur 25 Hyresgästuppdelning på våningsplanet vid centralt hiss batteri

- Figur 26 Exempel på etappvis ombyggnad av hela våningsplan
- Figur 27 Tvåskeppsanläggning. Parkeringslösning för plan 1 och 2. 65 bilplatser. Skala 1:400
- Figur 28 Tvåskeppsanläggning. Parkeringslösning för typplan. 96 bilplatser. Skala 1:400
- Figur 29 Tvåskeppsanläggning. Sektion. Skala 1:400
- Figur 30 Modell för kontorslösning. Skala 1:200
- Figur 31 Tvåskeppsanläggning. Planlösning för kontor. Skala 1:400
- Figur 32 Tvåskeppsanläggning. Sektion för kontor. Skala 1:200
- Figur 33 Tvåskeppsanläggning. Ventilation och värme för kontor. Skala 1:200
- Figur 34 Tvåskeppsanläggning. Kraft och belysning för kontor. Skala 1:200
- Figur 35 Tvåskeppsanläggning. Installationer för kontor. Sammanställning. Skala 1:400
- Figur 36 Modell för bostadslösning. Skala 1:200
- Figur 37 Tvåskeppsanläggning. Planlösning för bostäder. Skala 1:400
- Figur 38 Tvåskeppsanläggning med ljusgårdar. Planlösning för bostäder. Skala 1:400
- Figur 39 Treskeppsanläggning. Parkeringslösning för plan 1. 33 bilplatser. Skala 1:400
- Figur 40 Treskeppsanläggning. Parkeringslösning för fullständig utbyggnad. 123 bilplatser. Skala 1:400
- Figur 41 Treskeppsanläggning. Sektion. Skala 1:400
- Figur 42 Treskeppsanläggning. Planlösning för typplan i första utbyggnadsetappen. 96 bilplatser. Skala 1:400
- Figur 43 Treskeppsanläggning. Planlösning för kontor. Skala 1:400
- Figur 44 Treskeppsanläggning. Planlösning för bostäder. Skala 1:400

## BILAGEFÖRTECKNING

- Bilaga 1           Alternativanvändbara p-anläggningar.  
Problemformulering och preliminärt  
arbetsprogram
- Bilaga 2           P-husenkät
- Bilaga 3           Resultat från p-husenkät
- Bilaga 4           Kostnadssammanställning för två-  
och treskeppsanläggningarna
- Bilaga 5           Privat finansiering av ombyggnaderna,  
hyreskalkyl
- Bilaga 6           Statligt bostadslån för ombyggnad,  
hyreskalkyl

## 1 INLEDNING

### 1.1 Forskningsuppdraget, arbetsprogram

Sedan länge har parkeringshus accepterats såsom lösningen på parkeringens trängselproblem framförallt i centrumområden men även i bostads- och arbetsområden. Den planering för trafiken i tätorter som pågår innebär ofta att saneringsåtgärder vidtages. Trafiken kanaliseras till ett fåtal stråk, medan den centrala stadskärnan avlyses från biltrafik i större eller mindre omfattning. Nybyggnader tar större delen av äldre rivningstomter i anspråk samtidigt som den tidigare tämligen intensiva nyexploateringen i centrum troligen dämpas till följd av bl a ändrade synsätt på centrumets lokalsammansättning samt förbättrade villkor för fastighetsreivering. Såväl trafiksanerande åtgärder som exploateringen av äldre rivningstomter innebär ett minskat utbud av bilplatser på mark i centrumområdet, vilket genom utrymmesbrist ofta kompenseras med parkeringshus.

Parkeringshus är en tämligen dyrbar lösning av parkeringsproblemet. Byggnadskostnaden per bilplats i parkeringshus är ofta fem à tio gånger högre än anläggningskostnaden för bilplatser på mark. Tages markkostnaden in i bilden blir relationen något gynnsammare för parkeringshuset. Jämfört med byggnader för andra ändamål, t ex kontor och bostäder är ändock parkeringshuset att betrakta som ett "billigt" byggnadsverk, med byggnadskostnader per m<sup>2</sup> om ca tredjedelen till fjärdedelen av byggnadskostnaden för mer krävande verksamheter. Detta beror främst på att parkeringshus är nära nog renodlade stomkonstruktioner, med mycket begränsade investeringar i stomkomplettering och inredning.

En byggnad som utformas optimalt för parkeringsfunktionen får starkt begränsade möjligheter till användning för andra verksamheter. Begränsande faktorer är bl a:

- Jämförelsevis små laster på bjälklagskonstruktionen
- Små rumshöjder (2,2-2,3 m)
- Lutande bjälklag (det finns alltid önskemål om bjälklagslutningar för vattenavrinning. Ibland tillämpas även funktionslösningar med lutande parkeringsdäck)
- Stora byggnadsvolymer med utbredda mörka zoner i de inre delarna av anläggningen.

Om alternativanvändningen förbereds från början kan en ombyggnad av parkeringshuset för andra verksamheter väsentligt underlättas. Detta borde kunna minska risktagandet vid beslut om parkeringsanläggningar som i dag bedöms såsom önskvärda men där man av skilda skäl är tveksam om den långsiktiga efterfrågan på parkering. Exempel finns i dag på flitigt utnyttjade anläggningar med centrala lägen som innebär hinder för välbehövlig trafiksanering. Vidare förekommer anläggningar i mindre attraktiva lägen som har mycket dåligt utnyttjande av bilplatserna och därmed dålig lönsamhet.

För att utreda villkoren och belysa ekonomien för alternativplanering av parkeringshus, erhöll Kjessler & Mannerstråle AB forskningsanslag från Statens råd för byggnadsforskning. För arbetet har upprättats arbetsprogram, vilket framgår av bilaga 1.

## 1.2 Uppdragets genomförande och redovisning

Forskningsarbetet har bedrivits inom en projektgrupp vari deltagit arkitekt, parkeringsplanerare, konstruktör, installationskonsult och kostnadsanalytiker. Dessutom har i slutskedet medverkat expertis för hyres- och lånefrågor.

I en första arbetsetapp studerades måttsamband mellan parkering och verksamheterna kontor och bostäder. Parkeringsmåttställningen har i detta sammanhang anpassats till SIS 05 01 13 och SIS 05 01 14. Vidare har den första arbetsetappen omfattat studium av hur konstruktionen påverkas av de ökade laster som alternativverksamheterna ger (de nyttiga lasterna är av motsvarande storlek, medan stomkomplettering och inredning ger lasttillskott) samt hur kanaliseringen för El- och VVS-installationer skall kunna lösas. Första etappen redovisas i kapitel 2.

I den andra arbetsetappen har erfarenheter från etapp 1 tillämpats i form av exempel för ombyggnad av två hypotetiska p-hus av normal storlek. De båda byggnadsvolymerna kan rymma 400 respektive 520 bilplatser, fem parkeringsplan och två respektive tre parkeringskepp.

Kostnadsberäkningar har utförts för såväl oförberett parkeringshus som parkeringshus förberett för ombyggnad. Vidare har beräknats kostnader för ombyggnad av parkeringshus till kontor respektive bostäder. Andra etappen redovisas i kapitel 3.

Kostnadskalkylerna har lags till grund för kalkyler över hyressättningar samt för bedömningar av lönsamheten för alternativplanerade p-hus. Dessa bedömningar framgår av kapitel 4.

### 1.3 Resultat - Sammanfattning

Föreliggande rapport avses vända sig till en bred krets verksamma inom planering för och byggande av parkeringshus. Berörda står således att finna inom planeringssektorn, såväl knuta till översiktligare planering (generalplaner, trafikledsplaner) som till detaljplanering i stadsplaneskedet. Byggherrar och projektörer för parkeringshus kan inhämta grundläggande informationer från arbetsresultaten för tillämpning på konkreta p-husprojekt.

Sammanfattningsvis har arbetet givit att parkeringshus kan förberedas för alternativ användning med mycket små åtgärder av byggnadsteknisk art. Viktigt är att tomten kan disponeras så, att djupet på sammanhängande byggnadsvolymer ej blir alltför stort. Huvudparten av kostnaderna för ombyggnaden kan skjutas fram till den dag alternativanvändningen är aktuell. Vad gäller ekonomiska utfallet för den ombyggda anläggningen kan sägas, att goda möjligheter föreligger att till marknadsmässiga hyror åstadkomma en ombyggnad till kontor och bostäder. Del av kostnaderna för parkeringshusets stomme torde vidare kunna överföras till den alternativa verksamheten utan att hyrorna därigenom behöver bli avskräckande.

Mindre kvalificerade verksamheter, t ex lättare lager, har ej speciellt studerats inom detta arbete. Sådan alternativanvändning har begränsade krav på inredning och på dagsljus, varför parkeringsvolymen ofta torde kunna användas med mycket begränsade omdisponeringar. Ett beslutsunderlag kan då primärt grundas på kostnader för ökad bärförmåga hos stommen och intäkter vid framtida lagerförhyring. Ytterligare varianter i p-husombyggnader är möjliga. Kombinationer av kontor-bostäder-lager kan ge fördelaktigare intäktsbild än de renodlade lokalsammansättningar som studerats. Tänkbart är även att endast delar av parkeringshuset byggs om, t ex ett eller två våningsplan.

Arbetets resultat kan sammanfattas sålunda

- de nödvändiga byggnadstekniska förberedelserna för framtida alternativanvändning av p-hus är kostnadsmässigt blygsamma. Huvuddelen av kostnaderna kan förläggas till ett framtida ombyggnadstillfälle
- lämpligast är om tomten och parkeringsfunktionen kan disponeras så, att djupet på sammanhängande byggnadsvolymer ej blir alltför stort. Vid för stora byggnadsjup kan för alternativanvändningens behov av dagsljus vissa delar rivas, vilket dock försämrar ekonomin
- möjligheter föreligger att med positivt ekonomiskt resultat ändra p-hus till kontor. Ombyggnad till bostäder ger i förhållande till nybyggnad något mindre gynnsamma villkor.



2 KARAKTÄRISTIKA FÖR PARKERINGSHUS. SPECIALLA  
PROBLEM OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ALTERNATIV-  
UTNYTTJANDE

2.1 Skiljaktigheter mellan parkeringshus och  
byggnader för andra ändamål

För parkering inomhus har utvecklats flera typer av arrangemang och lokaltyper. Särskilt utomlands har prövats mekaniska anordningar för att i en given byggnadsvolym rangera och förvara så många bilar som möjligt. Tillgång till billig arbetskraft och/eller extremt höga markvärden är ibland motivet för att göra parkeringen vaktbetjänad på så sätt att personal parkerar och kör fram bilen. Kunden kommer då, precis som i de mekaniska anläggningarna, inte längre än till entrén, som då utformas för mottagning och avhämtning av bilar.

Utvecklingen har dock gått mot en ganska klar dominans för anläggningar med självparkering. Typiskt för dessa är kravet på bekvämlighet i utformning, något som kan försummas om endast personal använder utrymmena. Dessa bekvämlighetskrav begränsas emellertid till vad som gäller förflyttningar till fots och med bil. Stadigvarande vistelse i p-huset förekommer ej, bortsett från i de mycket begränsade lokaler, som behövs för personal, som sköter avgiftsupptagning och kontroll.

Parkering i flera våningar kan placeras under eller över mark. Källarparkering, som är den traditionella formen för bilförvaring inomhus, är alltid dyrare att bygga än p-hus ovan mark, men tillämpas fortfarande i ej obetydlig omfattning. Motiven är då stadsbyggnadsmässiga, exploateringsmässiga och ibland också önskan om varmgaragering, det senare främst för långtidsparkering.

Som skäl för källarparkering anförs ibland också möjligheten till alternativ användning. Det finns också rikligt med exempel på källargarage, som tillkommit som resultat av myndigheternas krav på bilplatser, men som används för helt andra ändamål: lager, förråd, serviceverkstäder, viss typ av försäljning m m. Skälet härtill är att hyresintäkterna då blivit större än om garaget hyrts ut som parkering.

Små och spridda p-anläggningar har många nackdelar trafiktekniskt, miljömässigt och ekonomiskt. De flesta svenska städer strävar därför mot att med hjälp av det s k parkeringsköpet, eller friköpet, samla olika fastigheters parkeringsbehov i ett fåtal koncentrerade p-anläggningar, vanligen p-hus över mark, kanske med någon annan lokal i bottenvåningen. Ibland förekommer att fastighetsägare tvekar om parkeringsköpet, som är frivilligt, och föredrar att trots de uppföringar det innebär inrymma parkeringen i sitt eget projekt. Det motiveras kanske

mest av att han själv vill behärska anläggningens användning, vilket är naturligt om han uppfattar verksamheten i fastigheten som starkt beroende av parkeringen. Dock förekommer också motivet att han därvid också räknar med möjligheten till alternativ användning.

Parkeringsköpet och någon form av kommunalt parkeringshusbolag är emellertid en organisationsform, som vunnit terräng. Genomförandet av anläggningar är hittills tämligen begränsat, men i dispositionsplaner och stadsplaner för städernas centrumområden har markreservationer och volymdisponeringar gjorts för en betydande mängd parkeringshus, företrädesvis över mark.

Även det normala p-huset, med vilket i denna rapport avses det friliggande självparkeringshuset över mark, kan varieras på många sätt. Kontroll och avgiftsupptagning är en funktion som i viss mån påverkar husets interna disposition, men eftersom p-huset ej bör låsas till någon speciell organisation i detta avseende utan kunna förändras med skiftande förutsättningar under husets livstid, kan kontrollfunktionens krav betraktas som i viss mån generella.

Vad som däremot på ett dominerande sätt avgör p-husets interna - och även exteriörmässiga - disposition, är rampsystemet. Val av rampsystem görs mot bakgrund av storlek, våningsantal, användningssätt, stadsbyggnadssynpunkter m m givetvis med hänsyn tagen också till yteffektiviteten. Vägledande skall givetvis vara att med beaktande av funktionskrav nå så hög yteffektivitet som möjligt.

Parkeringsvåningarnas dominerande utformningselement är ramper och parkeringsskepp, varmed förstås en körgång med en bilplatsrad på varje sida. Ett parkeringsskepp har en bredd om 14 till 17 meter, beroende på körsystem, parkeringsvinkel och förekomst av pelare och väggar. Pelarsystemet kan göras med lång spännvidd, dvs över hela skeppet eller med kort, dvs med pelare i bilplatsraderna. Oavsett typ av rampsystem bör en p-husvåning omfatta minst två skepp i bredd för att vara funktionell och ytekonomisk.

Parkeringshus är egentligen ett flertal parkeringsplatser ordnade på höjden. På rumshöjd ställs inga andra krav än att man skall kunna förflytta sig till fots och med bil av viss höjd, t ex 2,20 m, vilket leder till våningshöjderna 3 meter. Detta är likvärdigt med andra slags byggnader, men i p-husen upptar ofta bjälklaget större andel av våningshöjden, särskilt vid fri spännvidd. Rumshöjden är mindre än i vanliga hus. Likheten med andra slags byggnader är egentligen bara att det upptar en byggnadsvolym över mark. Som sådan ägnas parkeringshuset självklart ett stort intresse inte minst ur stadsbyggnadssynpunkt. Däremot skiljer det sig från andra byggnader på det sättet att verksamheten i huset egentligen är en utomhusverksamhet.

Exempel förekommer, framför allt utomlands, på att man förser p-hus med väggar, ibland enbart glasfasader. Detta sker då oftast av utseendeskäl. Parkeringsfunktionen i sig, särskilt när det gäller korttidsparkering, ställer ej krav på uppvärmning, däremot behövs ventilation. Det enklaste sättet därvidlag är självventilation, något som med nuvarande svenska bestämmelser ger krav på tämligen stora fasadöppningar.

Parkeringshusets stomkomplettering och inredning är sparsam och begränsas till skyltar, målningsmarkeringar, refuger samt utrustning för kontroll och trafikledning. Lägenhetsskiljande väggar erfordras endast kring personal- och driftsutrymmen och utgångar till fots.

Parkeringshusens funktionskrav ger till resultat byggnader där kostnaderna för stomkomplettering och inredning är mycket små. För ett p-hus torde kostnaden för stommen och grundläggning utgöra 70-80 % av den totala byggnadskostnaden att jämföra med 20-25 % för t ex kontorshus. Bortsett från ramper, särskilt spiralramper, är kostnaden för stommen dock tämligen likvärdig för p-hus och andra konventionella flervåningshus.

Vid undersökning av möjligheterna att förbereda p-hus för alternativ användning är förutsättningarna och frågeställningarna bl a dessa:

- ett parkeringshus representerar ett kapital, som huvudsakligen utgöres av en byggnadsstomme tämligen lik den för flera andra byggnadstyper
- stomkomplettering och inredning i parkeringshuset är blygsam. Finns det några vitala delar som hindrar alternativ användning och kan de alternativa lokalernas stomkomplettering fogas in?
- husdjupet är stort i ett p-hus, önskvärt är minst ca dubbelt så stort som i t ex bostads- och kontorshus med cellkontor. Vad innebär det för alternativ-användningen?
- verksamheten parkering innebär i stort sett enbart förflyttningar till fots och per bil. Behovet av installationer är blygsamt och starkt specialiserat. Kan alternativverksamhetens behov av installationer tillgodoses till rimliga kostnader. Vilka förberedelser är nödvändiga?

## 2.2 Systemlösningar för parkeringshus

Halvplanshus. - Principlösning för halvplanshuset visas i figur 1. Anläggningstypen karaktäriseras av att två på varandra följande plan är förskjutna i höjd en halv våning. Anläggningstypen förekommer såväl vid långtidsparkering som vid korttidsparkering. Vid långtidsparkering

ring kan körsystemet utföras dubbelriktat med tvärparkering vilket ger minskad ytåtgång för ramper.

Visad lösning är enkelriktad för genomsökning, lämpad för korttidsparkering. Vid anläggningar med större omfattning dras de båda utfartsramperna ihop för att förkorta körvägarna för utfartstrafik.

Halvplanslösningen tillämpas vid parkeringsanläggningar av måttlig storlek och med ett mindre antal parkeringsplan.

Dubbelskruvat lutande däck. - Principen för anläggningar av typen dubbelskruvade lutande däck visas i figur 2. Karaktäristiskt är de sammanvävda lutande parkeringsdäcken, så uppbyggda att ett helt varvs förflyttning samtidigt ger en nivåförändring med två våningshöjder.

Anläggningstypen utnyttjas både vid långtids- och korttidsparkering. Vid långtidsparkering kan parkeringsdäcken utföras dubbelriktade, varvid varje "skruv" ges egen matning från det anslutande gatunätet.

I figur 2 visas principen för enkelriktat körsystem. Den ena däcksskruvan utnyttjas för infart (uppåt) och den andra för utfart (nedåt). I anläggningens centrum, där nivån för de båda systemen överensstämmer, kan sammankoppling ske, dels för att förkorta körvägarna på utfart, dels för att möjliggöra hänvisning till lediga bilplatser i utfartsvarvet.

Det dubbelskruvade lutande däckets har högre kapacitet än halvplanshuset och kan tillämpas för medelstora anläggningar.

Lutande däck med expressramp. - Principen för funktionslösning av typen lutande däck med expressramp visas i figur 3. Infart sker via lutande och plana däck och utfart genom cirkulär expressramp. I figur 3 har även illustrerats ett sidoliggande horisontellt tredje skepp. Som variant på detta körmönster kan nämnas en halvplanslösning där halvåningsramper ersätter det lutande däckets nivåupptagande förmåga.

Anläggningstypen utnyttjas för korttidsparkering för medelstora anläggningar.

Plana däck med raka helvåningsramper. - Av systemlösningar med helvåningsramper står ett flertal möjliga lösningar till buds. I figur 4 visas en lösning för byggnadsdjup motsvarande ca tre parkeringsskepp. De båda gårdarna kan utgöra en andra utbyggnadsetapp av p-huset. Lösningen kan tillämpas på medelstora anläggningar.

En variant på samma systemlösning är "saxade helvåningsramper" med ramperna förlagda invid varandra, med fördel i husets kortända. Körvägarna förlängs betydligt genom att parkeringsplanet trafikeras såväl på infart som på utfart, varför denna ramplösning främst kan tillämpas vid mindre anläggningar. Dubbelriktade helvåningsramper tillämpas främst vid dubbelriktade körsystem på parkeringsvåningarna och då i första hand i samband med långtidsparkering.

Plana däck med spiralramper. - Vid stora parkeringsanläggningar, eller vid byggnader med många parkeringsplan, medför kapacitets- och servicekrav att systemlösningar med såväl infart som utfart i fristående ramper måste tillgripas. I figur 5 visas exempel på rampsystem med dubbelgångad cirkulär ramp och i figur 6 rampsystem med två cirkulära enkelskruvade ramper. De båda systemen kan tillämpas för stora anläggningar eller parkeringshus med många våningar. Vid mycket stora anläggningar fordras ytterligare förstärkningar, t ex genom att enkelskruvorna ersätts med två dubbelskruvade ramper.

### 2.3 Parkeringshusets måttförhållanden och konstruktionssystem

#### 2.3.1 Planmått och ljusförhållanden

P-hus, oförberett för ombyggnad. - Parkeringshusets byggnadsvolym karaktäriseras av stor sammanhängande utbredning i plan, vilket beror på de stora ytor som manövrering och uppställning av fordon kräver. Parkeringsfunktionen behöver ej tillgång till dagsljus, vilket gör att anläggningarna kan utföras med stort djup eller byggas emot grannfastigheter. Måttsättning för parkeringsfunktionen redovisas bl a i SIS 05 01 13 och SIS 05 01 14 samt i IVA:s publikation nr 65 "Parkeringsanläggningar". Mått för ett parkerings skepp, dvs körgata ömsesidigt omgiven av bilplatsrader kan variera mellan 14 m och 17 m beroende på bilplatsbredd och uppställningsvinkel. Den effektivaste parkeringsvinkeln är ungefär 70 grader, vilken ger en skeppsbredd mellan yttre begränsningslinjer för bilplatsraderna om ca 15,5 m.

En illustration till exploateringsförutsättningar för parkeringsanläggningar framgår av resultat från en enkät till 29 kommuner genomförd under hösten 1974 (bilaga 2). I enkäten efterfrågades exploateringsvillkor i första hand för fastigheter planerade för, men ej bebyggda med, parkeringsanläggningar ovan mark. Enkäten besvarades av 19 kommuner, varvid data om totalt

57 anläggningar erhöles. Resultat från enkäten, redovisande mått på tomter, byggnadsrätter, anläggningsstorlekar samt volymernas ljusförhållanden sammanfattas i bilaga 3.

Storleken på parkeringsanläggningarna redovisas i figur 7. Av 39 anläggningar där uppgifter om bilplatsantal erhållits har huvudparten (33 st) en storlek under 750 bilplatser. Fördelningen inom intervallet 100-750 bilplatser är relativt jämn.

Uppgifter om byggnadsdjup har i enkäten erhållits för 48 projekt. Anläggningar med djup motsvarande två parkeringsskepp dominerar (23 st), men även tre och fyra skepp är vanligt förekommande (figur 8).

Totalt omfattar byggnadsdjupet två - fyra parkeringsskepp 45 av de 48 fastigheterna, eller ca 94 %.

I figur 9 sammanfattas enkätresultat vad avser tillgång på dagsljus för 35 av anläggningarna. Huvudparten av fastigheterna (20 st) är fria utefter alla sidor. I fem fall kan två sidor eller mer motbyggas av grannfastigheter. Endast i ett fall är tre sidor mörka.

P-hus förberett för ombyggnad. - Den byggnadsstomme som tillämpas för parkeringshus ger stora friheter för funktionslösningar av alternativa verksamheter. Jämförelsevis stora spännvidder, vertikalbärningar med pelare samt mycket begränsade installationer, medverkar till att läsningspunkterna är få vid hanteringen av ett ombyggnadsprojekt. Speciell hänsyn bör dock tas till sådana element som är främmande för alternativa verksamheter, t ex lutande bjälklag och körramper. Hänsyn bör om möjligt även tas till element som är väsentliga både för parkeringsfunktionen och den alternativa verksamheten, t ex hissar och trappor.

Den främsta begränsningen för ett effektivt utnyttjande för andra verksamheter av den tillgängliga våningsytan är de stora byggnadsdjupen. För kontorsverksamheter är möjligheterna större att utnyttja utrymmen utan tillgång till dagsljus, t ex för kommunikationer, reception, konferensrum, arkiv och förråd.

Vid anläggningar som är djupare än två parkeringsskepp belastas dock även kontoren med överskott på mörka zoner, varför en ombyggnad kan kräva tämligen omfattande rivningsarbeten för att minska byggnadsdjupen. En alternativ handlingslinje är att planera in ljusgårdar i parkeringsanläggningen. Detta kan då ske t ex genom att tomter för parkeringshus djupare än två parkeringsskepp göres "överstora" i förhållande till parkeringsfunktionens krav. Ytterligare möjligheter står till buds, vad gäller ljusgårdsförberedelser genom etappbyggnad av parkeringshuset på så vis att parkeringsskepp i anläggningens inre del förläggs till en senare utbyggnadsetapp.

Såsom illustration till utnyttjbarheten visar figur 10-12 några exempel på hanteringen av parkeringsvolymer vad avser tillskapande av uthyrbara lokaler. Här har överslagsmässigt antagits att prima lokalytor kan ges ett djup från fasad om ca 9 m och sekunda lokaler ett djup intill ca 15 m från dagsljusförsedd fasad. Övriga ytor har betecknats disponibla. Beteckningarna och rumsdjupen har valts så att prima ytor motsvarar lägenhetsyta vid bostäder eller arbetsytor vid kontor med storrum. Prima ytor ger alltid full hyresintäkt. Sekunda ytor betecknar kommunikationsytor, förrådsytor, konferensrum m m. Sekunda ytor ger ej alltid full hyresintäkt. Disponibla ytor är belägna längst från fasaderna och ger reducerad hyresintäkt.

I figur 10 visas exempel på hanteringen av tvåskepps parkeringshus med en mörk kortsida. De 65 % prima ytor som den orörda volymen uppvisar kan ökas till 82 % genom att ljusgård tas upp i anläggningens centrala del. Att från början planera en strategiskt placerad ljusgård i anläggningen kan ge upp till 100 % prima ytor.

I figur 11 visas likaså exempel på hanteringen av tvåskepps parkeringshus, men motbyggt på en långsida och en kortsida. Utan rivning är den prima ytan 38 % av anläggningens totalyta. Efter rivning för central ljusgård är de prima ytorna 67 %. Samtidigt har de disponibla ytorna minskats från 40 % till 3 %. En central gård tillskapad redan vid parkeringshusets uppförande ger liksom tidigare det bästa utfallet med 78 % prima ytor.

I figur 12 visas tre volymshanteringar av treskepps parkeringshus med en mörk kortsida. Här gäller samma förhållande som för tvåskeppsanläggningen d v s att de prima ytornas andel av den ursprungliga byggnadsvolymer kan väsentligt ökas genom rivning av väl utvalda ljusgårdar. Det bästa utfallet till minsta rivningsarbetet ges liksom tidigare med ljusgård redan i p-husskedet.

Parkeringshus med tre skepp och mörk långsida torde kräva kompletterande åtgärder vad gäller dagsljusstilgång för att ifrågakomma för ombyggnad.

Parkeringsanläggningar med större djup än tre parkerings skepp kan i princip behandlas likartat de ovan redovisade exemplen. En anläggning med fyra skepp och en mörk kortsida kan t ex behandlas som två sammanlagda (spegelvända) tvåskeppshus med mörk kort- och långsida.

Sammanfattningsvis kan sägas om planförhållandena för parkeringsvolymen att stomsystemet ger stor frihet vid planeringen för alternativa verksamheter. För verksamheter som är ljuskrävande bör redan i projekterings-

stadiet för parkeringsanläggningen beaktas möjligheten att i en framtid försörja anläggningen med dagsljus så att en god totalekonomi för ett eventuellt ombyggnadsprojekt kan erhållas.

### 2.3.2 Höjdfrågor och konstruktionssystem

Parkeringshus oförberett för ombyggnad. - Parkeringsfunktionen reser jämförelsevis låga krav på rumshöjder. Tillräckliga fria höjder skall finnas för att tillgodose primära funktionskrav om framkomlighet för personbilar och gående. Detta brukar i regel innebära höjder kring 2,20 - 2,30 m, men många exempel finns på anläggningar som utförts med betydligt lägre fria höjder. Detta gäller främst vid källargarage, där små höjder innebär minskade kostnader. Små fria höjder vid parkeringshus ovan mark kan motiveras av villkor förknippade med byggnadsrätten eller av höjrelationer till angränsande lokaler.

Ur byggnadskostnadssynpunkt torde dock "snål" höjddimensionering sällan vara motiverad för anläggningar ovan mark. Att öka rumshöjden för parkeringsfunktionen utöver minsta krav på fri höjd för full framkomlighet ger fördelar såsom större luftighet och rymd i en anläggning som genom sin stora planutbredning ger en känsla av instängdhet. Vidare förenklas kanaliseringen för el- och VVS-installationer, samtidigt som trafikledningsskyltar kan placeras över körytor.

Den bärande stommen i parkeringshus dimensioneras enligt SBN 67 för en utbredd last om  $2,5 \text{ kN/m}^2$ . Stomsystemets utförande beror främst på spännvidderna i anläggningen. Exempel på parkeringsmåttställning vid "kort" och "lång" spännvidd visas i figur 13 och 14.

Den "korta" spännvidden innebär att pelare placeras i bilplatsradernas bakkant varvid spännvidderna kan hållas nere. Vid den "långa" spännvidden placeras pelare i bilplatsradernas framkant vilket innebär spännvidder av samma storlek som breddmättet på parkeringsskeppen. Den "långa" spännvidden innebär en minskad ytåtgång per bilplats tack vare att speciella pelarzoner ej behöver avsättas. Bilplatsutfallet vid lång respektive kort spännvidd beror av tomtens och byggnadsrättens måttförhållanden. Vid små anläggningar kan vinsten vid lång spännvidd vara liten medan den vid objekt med stora planmått kan uppgå till ca 10 %.

Vid ett maximalt pelaravstånd om 10 m torde ett platsgjutet pelardäck med homogen platta vara en ekonomisk lösning. Plattjockleken blir ca 30 cm. System inom detta kortare spännviddsområde med balkar och tunna plattor förekommer även. Vid "långa" spännvidder blir



balkbjälklag ekonomiska. Såväl platsgjutna som prefabricerade bjälklag förekommer, dock möjligen med någon dominans för den senare bjälklagstypen (TT-plattor). Konstruktionshöjden ökar, jämfört med den massiva plattan, till 70-80 cm i primärbalklinjer. Exempel finns även på prefabricerade däckselement speciellt avsedda för parkeringsändamål, där plattan utföres med lutande överyta och där totala konstruktionshöjden kan hållas vid ca 65 cm.

Ramper har ofta komplicerad form och kan utföras med små spännvidder och brukar därigenom normalt platsgjutas. Golvet i parkeringshus utföres med lutande överyta så att vatten från smältande snö eller spolning avleds till dagvattenbrunnar. Önskemålet är härvid att lutningarna riktas från körgångarna och ut mot bilplatsradernas ytterhörn. Detta avrinningsmönster ger torra körgator och uppställningsplatser och medverkar till en god servicenivå för parkeringsanläggningen. De tvärgående fallen bör ej understiga lutningen 1:50. Vid anläggningar där enklare utförande är tillfyllest t ex vid långtidsparkering, accepteras ensidiga fall. Vid funktionslösningar med lutande däck är en tvärgående golvlutning mindre nödvändig ur avrinningssynpunkt, men ger resulterande lutningar riktade från körgångarna för uppställda fordon.

Asfaltbeläggning på bjälklagskonstruktionen ger ett lättstädad golv som är okänsligt för vägsalt. Vidare ges god kontrastverkan för trafiklinjemålning. Bjälklagets vattentäthet förbättras och slitage från däcksdubbar kan lätt repareras. Vid prefabricerade stomsystem innebär en tät golvbeläggning av asfalt att kraven på elementfogarnas täthet minskar.

I den ovan omnämnda p-husenkäten efterfrågades byggnadshöjder för de planerade parkeringshusprojekten. Resultaten sammanfattas i figur 15. Totalt har erhållits uppgifter om 44 parkeringsanläggningar. Med en antagen våningshöjd om 3,0 m har det erhållna materialet bearbetats så att byggnadshöjden omsatts till våningsantal. Byggnadshöjder motsvarande 3-5 våningar dominerar. Mer än fem våningar erhålls i tre projekt (7 % av materialet) och mindre än tre våningar i 7 projekt (16 %). Medelhöjd för anläggningarna är 3,8 våningar.

Parkeringshus förberett för ombyggnad. - De rumshöjder som projekteras för den renodlade parkeringsanläggningen ger ej fullgod standard för mer krävande alternativa verksamheter. Bostäder och cellkontor erfordrar rumshöjder på minst 2,4 m, varvid hänsyn måste tas till utrymmen för kompletterande golv- och takkonstruktioner. Vid djupare kontor (kontorslandskap, storum) projekteras nybyggnader med rumshöjder om minst 2,7 m. Med hänsyn till ombyggnadskaraktären torde här något lägre höjder med utanpåliggande installationer kunna accepteras för storumskontor. Mindre kvalificerade verksamheter,

t ex lager behöver ej nödvändigtvis större rumshöjder än parkeringsfunktionen, men medför krav på en bärande stomme med stor lastkapacitet.

Parkeringsanläggningens lutande bjälklagsytor måste jämnas ut vid en ombyggnad. Hur tvärlutningar för vattenavrinning kan arbetas bort beror av stommens uppbyggnad. Om lutningarna byggts in i den bärande konstruktionen fordras en komplettering med nivåutjämnande golvkonstruktion t ex genom:

- a) Flytande golv med träfiberskivor på nivåutjämnande sandlager
- b) Träfiberskivor på regler
- e) Pågjutning med betong.

Principen för dessa utjämningslösningar redovisas i figur 16. Lösningarna kan medföra en "förlust" av rumshöjder, motsvarande bjälklagslutningen samt påbyggnadens höjd över bjälklagskrönet. Ledningar för bl a vatten och värme kan dras i golvkonstruktionen inom den nivåutjämnande zonen.

Om parkeringshusets lutningar byggts upp ovanpå en horisontell bjälklagsplatta så utförd att den lätt kan rivs, undviks den höjdförlust som en efterhandsnivellering ger. Vidare minskas lasterna på konstruktionen (figur 17).

Längdlutningar i funktionslösningar med lutande däck kan i princip behandlas på samma vis som tvärlutningarna. Lutningarna arbetas t ex bort genom en successiv "avtrappning" utefter det lutande däckets. Korridorer utföres lutande eller med steg. Ytterligare tillägg till höjderna fordras för att ge utrymme för utarbetning av längdlutningar, trots att viss återhämtning sker genom att tvärlutningar kan minskas vid lutande däck. Principen för hantering av längdlutningar illustreras i figur 18.

Parkeringshusets konstruktionssystem måste vid alternativplanering dimensioneras för större laster än vad enbart parkeringsverksamheten kräver. De nyttiga lasterna är mindre för kontor och bostäder än för parkering, men väsentliga tillskottsbelastningar erhålles från nya golv samt från mellanväggar.

Med nyttiga laster enligt SBN 67 har totala bjälklagslaster, inklusive egenvikt illustrerats i figur 19-21. I figur 19 förutsättes det massiva planbjälklaget utfört med 30 cm tjocklek vid dimensionering enbart för parkeringsfunktionen samt med 35 cm tjocklek vid alternativplanerad anläggning. Golvlutningar förutsät-

tes inbyggda i konstruktionen som förses med en golvbeläggning av **asfalt**. Den dimensionerande lasten för bjälklaget (egenvikt + asfalt + nyttig last) ökar från  $10,5 \text{ kN/m}^2$  vid oförberett parkeringshus till  $13,7 \text{ kN/m}^2$  vid stomutförande med bärighet för framtida kontorsverksamheter.

I figur 20 förutsättes golvlutningar uppbyggda så att de kan bortskaffas då ombyggnaden är aktuell. Bjälklaget dimensioneras härvid för parkeringsfunktionens laster (35 cm plattjocklek), totalt  $13,2 \text{ kN/m}^2$ . Kontorsfunktionen ger då endast en belastning om  $11,4 \text{ kN/m}^2$ . På motsvarande sätt ger rivbara golvlutningar på prefabricerad stomme (figur 21) en lastreduktion från parkeringsskede till ombyggnadsskede från  $9,3 \text{ kN/m}^2$  till  $7,5 \text{ kN/m}^2$ . Om ombyggnaden skall förutsätta att gårdar tas upp i parkeringshuset för att förbättra ljusförhållandena bör konstruktionen dimensioneras så att rivningen möjliggöres.

Våningshöjden för parkeringshus förberedda för ombyggnad beror av spännviddsförhållande för konstruktionen samt hanteringen av golvlutningar.

Höjdzon	Höjder, cm			
	Golvutjämnning		Rivbara golvlutningar	
	Kort spännv.	Lång spännv.	Kort spännv.	Lång spännv.
Rumshöjd, minimum	250	250	250	250
Konstruktionshöjd	35	60	35	60
Golvutjämnning <sup>x)</sup>	15	15	-	-
Golvbeläggning m m	2	2	2	2
Innertak, minimum	3	3	3	3
Våningshöjd	305	330	290	315

- x) Avser utjämnning endast av parkeringsskeppets tvärlutningar. Vid funktionslösningar med lutande däck tillkommer zon för utjämnning av längdlutningar

Den minsta våningshöjden 2,9 m ger "kort" spännvidd med rivbara golvlutningar, den största våningshöjden, 3,3 m, erhålles vid "lång" spännvidd med lutningar inbyggda i stommen.

De angivna våningshöjderna grundas på rumshöjden 2,5 m samt utanpåliggande installationer. Denna rumshöjd bör ses som ett absolut minimum vid ombyggnad till kontorsverksamheter med storrum. En utökning av rumshöjden innebär rumsbildsmässiga fördelar och medverkar till en högre kvalitet för arbetsmiljö och rumsklimat genom en större frihet vid planeringen av ventilationssystemet.

I figur 22 visas effekten av en ökning av våningshöjden till 3,3 m, tillämpad på byggnadshöjder från p-husenkåten. Den genomsnittliga byggnadshöjden har härvid minskat från 3,8 våningar vid 3,0 m våningshöjd till 3,0 våningar vid 3,3 m våningshöjd.

Sammanfattningsvis kan sägas att konstruktionens bärformåga måste ökas vid projektering för alternativanvändbara parkeringshus. Kostnaderna för sådana förstärkningar är måttliga. För det platsgjutna pelardäcket (kort spännvidd) ökar byggnadskostnaden för plattan med ca 7 % och för hela anläggningen med ca 4 %, förutsatt att inga yttre förutsättningar ändras (t ex grundläggningssätt). För en prefabricerad bjälklagsplatta kan kostnadsdifferensen bli ändå mindre, ca 3 % ökning av kostnaden för däckselement.

Jämfört med nuvarande synsätt på rumshöjder i parkeringshus innebär alternativplanering krav på ökade rumshöjder. Sammanvägning av möjligheter att lösa konstruktionssystem och avvattningsystem kan dock innebära att byggnadsrättsliga lösningar för taklisthöjder ej behöver medföra våningsförluster vid alternativplanering.

#### 2.4 Vertikalkommunikationer. Disponering av byggnadsvolymen

Planeringen av parkeringsanläggningen är av stor vikt för flexibiliteten i nyttjande av den ombyggda byggnadsvolymen. Som nämnts innebär systemlösningar med lutande däck krav på jämförelsevis stora våningshöjder för att erhålla erforderlig rumshöjd vid horisontella golv. Vid anläggningar med plana däck bör eftersträvas ramplägen så att god parkeringsfunktion och små lösningar för alternativverksamheten erhålles. Allmänt bör prövas ramplaceringar inom byggnadens inre delar dit ljuskrävande verksamheter ej kan lokaliseras. Halvplanshuset har ramper i den inre delen medan placeringen av cirkulära ramper ofta kan ske inom ett flertal zoner i anläggningen, beroende på typlösning av parkeringsvåningen samt anslutningsvillkor i gatuplanet.

Rampytor har i regel begränsat värde för alternativa verksamheter (utom möjligen såsom transportväg vid lager) och kan främst nyttjas som t ex förråd eller installationsrum. Att riva ramperna för att tillskapa horisontella bjälklagsytor är dyrbart och kan betraktas som en exklusiv åtgärd motiverad endast då stora

kvalitetshöjningar för helhetsfunktionen erhålles. Då alternativplaneringen förutsätter rivning för att skapa ljusgårdar kan ramper med fördel planeras så att de till viss del eller helt ingår i den framtida gårdszonen. Ytterligare användning av rampzonerna är för förstärkning av byggnadens vertikala kommunikationssystem. Rampernas platta är ofta tunnare än övriga bjälklagsdelar vilket ger mindre arbetsinsatser för hålltagning. Exempel på funktioner som kan lokaliseras till rampzonerna är kompletterande hissar och trappor, sopnedkast samt kanalisation för el, värme, vatten och avlopp.

Parkeringshusets vertikala kommunikationssystem för persontrafik dimensioneras för jämförelsevis stora trafikbelastningar. Kapaciteten för hissar och trappor torde mer än väl täcka kraven från godtyckliga alternativa verksamheter inom samma byggnadsyta.

Lokaliseringen av hiss och trapphus påverkar flexibiliteten i uthyrningen av den ombyggda anläggningen. I figur 23 visas exempel på hyresgästuppdelning av ett våningsplan vid hissbatteri lokaliserat till ena kortfasaden. Med förstärkning genom ytterligare hissar, t ex vid motställda kortändan minskar korridorlängderna och ökar antalet hyresgäster från två till fyra. En mellanställning intar en planlösning med en hyresgäst utmed vardera långsidan och parkeringen bibehållen i den mörka, inre zonen. Exempel på sådan verksamhetsuppdelning illustreras i figur 24 såsom modell. Samma princip kan tillämpas med cellkontor utefter de ljusa fasaderna med parkering i de centrala delarna.

Ett centralt beläget hissbatteri kan utan kompletteringar betjäna upp till fyra olika hyresgäster på varje parkeringsplan såsom framgår av figur 25.

Skilda verksamheter kan även fördelas mellan olika plan i parkeringsanläggningen. Ofta disponeras den nedersta våningen i parkeringshus för andra funktioner än parkering, vanligen butiker och serviceverksamheter. Om gatuplanet är beläget på mark kan det även disponeras för alternativa verksamheter med stora laster, t ex tyngre lager.

Barriärhöjden på det översta parkeringsplanet brukar normalt överensstämma med stadsplanehöjden. Om stadsplanen medger lutande tak, bör det undersökas om det på översta planet är möjligt att uppföra nya byggnadsverk indragna från fasad i förhållande till lutningslinjen. Ätminstone bör apparatrum för hissar och fläktar kunna placeras på taket. Våningsplan mellan gatuplan och takplan kan alltid disponeras för de planerade alternativverksamheterna. Parkeringsanläggningen kan även etappvis byggas om till alternativanvändning genom att våningsplan efter våningsplan, med bör-

jan uppifrån, utnyttjas för andra verksamheter än parkering. En sådan lösning (illustrerad i figur 26) ger funktionsmässiga fördelar framför en uppdelning av våningsplanet på parkering och andra verksamheter, men ställer i gengäld större krav på byggnadens yttre formgivning.

## 2.5 Installationer

I det självventilerade parkeringshuset förekommer mycket sparsamma installationer. Belysning och dagvattenavledning fordras alltid. Mekanisk ventilation stöder ibland självdragsventilationen. Till anläggningens driftcentral ansluts i regel även vatten, värme och spillvattenavledning.

Verksamheterna kontor och bostäder har helt andra, och betydligt större krav på installationerna. Vatten, värme, avlopp och el + tele dras från mark upp på våningarna. Kanaler för ventilation dras från våningsplanen uppåt till husets tak. Man kan räkna med att parkeringshusets installationssystem har mycket litet värde den dag ombyggnaden är aktuell.

Ettappvis ombyggnad av delar av parkeringsvåningarna eller av ett eller annat plan bör ur installationssynpunkt planeras så att den kvarvarande parkeringen inte störs. Vid ombyggnad av fasadzonerna med bibehållen parkering i kärnan kan den vertikala kanalisationen lösas tämligen enkelt. Samtidigt bör parkeringsutrymmena ventileras och eventuellt även förses med uppvärmning och sprinkleranläggning.

Vid ombyggnad av hela våningsplan med början uppifrån, med bibehållen parkeringsrörelse på de nedre planen, bör kanalisationen utföras med minsta möjliga bortfall av bilplatser. Stamledningar kan t ex placeras invid pelare eller väggar, helst utan intrång på bilplatsutrymmena.

### 3 TILLÄMPNINGSEXEMPEL PÅ ALTERNATIVPLANERING AV PARKERINGSHUS

#### 3.1 Förutsättningar

För att konkretisera framställningen samt för att bedöma det ekonomiska utfallet av alternativplanering för parkeringshus, har genomförts studier av ombyggnad för två hypotetiska anläggningar med skilda byggnadsdjup, nämligen två respektive tre parkeringsskepp. Såsom framtida verksamheter har förutsatts kontor eller bostäder.

Parkeringsanläggningarna har antagits utförda med "kort" spännvidd" och platsgjutna. Den "långa" spännvidden ger nästan alltid gynnsammare förutsättningar genom större frihet för planlösningen och bättre möjligheter till tvärgående kanalisering för ventilationsanordningar, och har därför ej speciellt studerats. Dock torde samma resonemang och i princip samma lösningar som de redovisade även kunna utnyttjas för anläggningar med "lång" spännvidd.

Kvaliteten på kör- och uppställningsstandard i parkeringshusen förutsättes motsvara kraven på väl utformad korttidsanläggning. Anläggningarna har kostnadsberäknats dels utan dels med förberedelser för ombyggnad. Kostnaderna för ombyggnaden har bedömts med utgångspunkt från planlösningar för de alternativa verksamheterna. Beräknade kostnader har sedan lagts till grund för hyreskalkyler.

Planlösningar redovisas för de båda parkeringsanläggningarna i sin helhet med avseende på parkeringsfunktionen. Ombyggnaden redovisas som typlösningar för ett våningsplan. Omfattningen av ombyggnadsarbetet har antagits till att endast gälla tre plan i anläggningens mellersta del.

Huruvida taket kan användas för påbyggnader med nya lokaler eller ej är en fråga som från fall till fall måste avgöras mot bakgrund av stadsplanebestämmelser. Här förutsättes att taket ej utnyttjas för tillbyggnader. Vidare har ej beaktats kostnader för och intäkter från ett ombyggt bottenplan. Ofta förses parkeringshuset från början med verksamheter av kommersiell natur i gatuplanet för att på så sätt erhålla bidrag till täckningen av anläggningens kostnader.

#### 3.2 Tvåskeppsanläggning

##### 3.2.1 Parkeringshuset

Antagen byggnadsrätt. - Planmåtten för parkeringsfastighetens byggnadsrätt antages i djupled motsvara två

parkerings skepp (ca 31 m). Längdmåttet antages till ca 85 m. Byggnadshöjden sättes till ca 12 m, vilket motsvarar medelvärde av den byggnadshöjd som erhållits ur kommunenkäten om parkeringshus. De båda kortsidorna har förutsatts kunna motbyggas av grannfastigheter.

Systemlösning. - Den effektivaste systemlösningen för en anläggning av de angivna måtten är av typen "dubbelskruvade lutande däck" (princip enligt figur 2). Parkeringsplanens lutning gör att behovet av nivåupptagande körramper bortfaller, vilket resulterar i en effektiv planlösning. Med "kort" spännvidd och ekonomisk lösning av hiss- och trapphus torde 101 bilplatser kunna inrymmas på ett plan som ej störs av andra funktioner. Detta ger en ytåtgång av ca 26,4 m<sup>2</sup> bilplats.

En möjlig systemlösning ger även halvplanshuset (principlösning enligt figur 1) som med sammanförda utfartsrampor för bekväm utfart och med ekonomiskt planerade hiss- och trapphus kan ge 98 bilplatser på ett våningsplan. Detta innebär ytåtgången 27,2 m<sup>2</sup>/bilplats, eller ca 3 % sämre utfall än det dubbelskruvade lutande däck. Andra och mer utrymmeskrävande rampsystem har här ej ansetts motiverade genom anläggningens måttliga storlek.

De problem och de något speciella villkor som sammanhänger med ombyggnad av lutande däcklösningar, främst vad avser våningshöjder och hanteringen av korridorlutningar gör att valet blivit den något mindre effektiva halvplanslösningen såsom utgångspunkt för studierna om planering för alternativverksamheterna.

Planlösning. - Planlösning och sektion för parkeringsfunktionen redovisas i figur 27-29. Det nedersta planet (figur 27) utnyttjas för in- och utfartskontroller. Lokaler utefter gatufasaden upplåtes för andra verksamheter, t ex smärre service- och försäljningslokaler. Dessutom inrymmer gatuplanet kontor och förråd för parkeringsrörelsen. Typplanet (figur 28) rymmer 96 bilplatser och upprepas tre gånger i anläggningen.

Den ytterligare förlusten av två bilplatser jämfört med en optimerad parkeringslösning sammanhänger med det rymliga hissbatteri som bedömts motiverat för en god entréstandard vid eventuell framtida ombyggnad till kontor. Takplanet inrymmer 104 bilplatser genom att utrymmen för pelare bortfaller. Byggnadsvolymens disponeras på följande vis:



Plan	Verksamhet	Antal bilpl	Yta m <sup>2</sup>
1	Parkering m m	11	905
	Kontor, förråd		40
	Disponibelt		390
2-4	Parkering	288	8.010
5	Parkering	104	2.670
Summa		403	12.015

Ytåtgången per bilplats i anläggningen är 28,8 m<sup>2</sup>/bilplats, då disponibla utrymmen i bottenplanet frånräknats. Som jämförelse kan nämnas att en lösning med "lång spännvidd" ger ytterligare ca 8 bilplatser på plan 2-4 beroende på att utrymmen för pelare bortfaller, vilket ger 427 bilplatser på hela anläggningen och en ytgång om ca 27,1 m<sup>2</sup>/bilplats. Den "långa spännvidden" är ofta dyrare att anlägga, varför ökade byggnadskostnader skall jämföras med ökat bilplatsantal.

Konstruktionsfrågor. - Parkeringshuset utföres med plattsgjutet massivt planbjälklag av pelardäckstyp. Plattjockleken är 30 cm för en anläggning enbart dimensionerad för parkeringslaster (oförberett p-hus) och 35 cm för ett parkeringshus avpassat för att förutom nyttig last för framtida kontorsverksamheter (2,0 kN/m<sup>2</sup>) även bära stomkompletteringar i form av golvutjämning (ca 1,5 kN/m<sup>2</sup>) och mellanväggar m m (1,0 kN/m<sup>2</sup>). Armeringsåtgången är dessutom något större i den förberedda anläggningen.

Pelardimensionen är i båda fallen  $\emptyset$  60 cm. Bjälklagsplattan veckas i lutningen 1:50 från körgatans centrum ut mot rännen i parkeringsskeppens ytterkanter, varigenom god vattenavrinning och torra trafikytor erhålles. Vidare förutsättes att bjälklaget får en golvbeläggning av asfalt, så att nedsmutningen minskas och städningen underlättas. Markbeskaffenheten antages medge normalgrundläggning.

Betongbröstningar till höjden 1,10 m över bjälklaget ger en måttlig fasadkostnad och självventilerad anläggning.

Våningshöjden sättes till 3,0 m, vilket ger en fri höjd i parkeringshuset om 2,65 m. För kontorshuset blir då rumshöjden 2,45 m. Här har tagits fasta på "normala" våningshöjder för parkeringsanläggningar,

dels för att ej påverka planerade men ej utförda projekt, dels för att undvika att sådana volymer i stadsplaner reserveras för alternativplanerade hus att en dimensionering för renodlat parkeringshus med dess små fria höjder ger ytterligare byggnadsyta inom samma volym.

Större våningshöjder ger även utslag till nackdel för p-huset genom att större ytor måste avsättas för ramper, eller att en lägre standard med brantare ramper tillämpas. Speciellt känsligt för höjdvillkoren är anläggningar av halvplanstyp med mycket små möjligheter till rampförlängningar utan bilplatsbortfall.

Mindre känslig för våningshöjden är lutande-däckssystem. Dessa anläggningar ställer sig dock, som tidigare påpekats, mindre fördelaktiga ur ombyggnadssynpunkt.

Vid funktionslösningar med "lång parkeringsspännvidd" ökar konstruktionshöjden, varför större våningshöjd måste tillgripas, sannolikt minst ca 3,3 m.

VVS- och Elinstallationer. - Parkeringsanläggningen är av öppet utförande med självdragsventilation för parkeringsvåningarna. Bottenplanets områden för in- och utfartskontroller måste kompletteras med mekanisk ventilation genom de annars alltför höga avgaskoncentrationerna vid köbildning. Kassakiosker och kontorslokaler förses med mekanisk ventilation. Vatten och värme ordnas för de bemannande lokalerna.

Installationer för de disponibla lokalerna har ej beaktats beroende på att dessa kostnader bör bäras av verksamheterna ensamma. Dagvattenavledning ordnas i parkeringshuset.

Den förberedelse som vidtages i det alternativanvändbara parkeringshuset är en förstärkning av ledningsnätet för spillvatten så att ett förgrenat ledningssystem finns tillgängligt i mark.

Elförsörjning ordnas i p-husskedet endast för det aktuella behovet, dvs för belysning och för installationer. Övriga elinstallationer löses då ombyggnaden är aktuell.

Antalet hissar har bedömts till tre stycken, varav minst en är av typen "möbelhiss", värdefull såväl för parkeringsdriften som för de senare alternativa verksamheterna.

### 3.2.2 Ombyggnad till kontor

Planlösning. - Modell för planlösning av kontorsfunktionen visas i figur 30 och för helt våningsplan i figur 31. De ljusa zonerna utefter långfasaderna disponeras för arbetsytor intill ett djup av ca 5 m vid cellkontor och 9,6 m vid storrums. Mörka zoner i husets inre delar nyttjas för kommunikationer, reception, konferensrum, förråd m m.

Entré till våningsplanen löses vid hiss- och trapphuset. Våningsplanet delas i fyra brandceller, vardera med två utrymningsvägar. Ramper från parkerings-skedet bibehålles och utnyttjas såsom kommunikationsväg mellan våningsplan samt för installationsrum och förråd.

Med utgångspunkt från våningshöjden 3,0 m och platttjockleken 0,35 m blir den tillgängliga rumshöjden 2,65 m. Sedan golv och tak försetts med horisontella ytskikt blir rumshöjden något under 2,5 m i kontorsrummen (figur 32), vilket gör att särskild omsorg måste ägnas åt utförande av ventilationsanläggningen.

Disponeringen av parkeringsvåningen sammanfattas av nedanstående tabell:

Lokalslag	Lokalyta m <sup>2</sup>
Kontorsyta	2.543
Kommunikationsytor	77
Ytterväggar	47
Våningsyta	2.667

Kontorsytan utgör 95 % av våningsytan.

Konstruktioner. - Golvet utföres flytande på nivåutjämnande sandlager.

Undertak spikas på regler eller hänges från bjälklagskonstruktionen. Tak mot översta bjälklaget kompletteras med värmeisolering.

Mellanväggar utföres lätta, för att ge liten belastning på bjälklaget.

Bröstningar i fasad kompletteras med fönster och värmeisoleras.

Håltagning för rör ordnas genom borrhning. Större schakt såsom för ventilationskanaler tas upp genom sågning.

Installationer. - Nya yttre anslutningar krävs för vatten, fjärrvärme och rikstelefon. Avloppsstammar dras horisontellt under taket i plan 1 och anslutes till det förberedda ledningsnätet i mark.

Värmesystemet utformas såsom ettrörssystem med ledningar i golvet's nivåutjämnande sandkonstruktion. Stamledning placeras i fasad.(Figur 33).

Sanitetsinstallationer ansluts till avloppsstammar genom friliggande rör ovan golv.

Kanalisation för kraft-, belysnings- och teleinstallationer utgörs dels av fönsterbänk dels av tomrörssystem förlagt ovan undertaksplattor. (Figur 34). På arbetsbord i storrum placeras en nedtagsstång med uttag för platsbelysning, elektriska maskiner samt rikstelefon. Ljusarmaturer placerade försänkta i undertaket skall vara så låga att de ej påverkar tilluftdonens spridningsbild.

Brandalarmsystem installeras.

Luftbehandlingsanläggningen försörjes genom två aggregat placerade på våningsplanen, inom utrymmen för lutande ramper. (Figur 35). Mindre utrymmen på våningarna kräver ett fläktrum förlagt till takplanet, men innebär samtidigt blockering av ytor som kan utnyttjas för andra verksamheter genom tillbyggnad på taket. Två aggregat på varje plan motiveras av alltför små utrymmen ovan korridor taken vid ensidigt fläktrum. Tilluftaggregaten arbetar med filtrerad återluft som temperaturanpassas efter behov. Arbetsytorna utefter varje fasad indelas i fem zoner med separat eftervärmning av tilluften.

Den inre miljön har dimensionerats enligt KBS-anvisning nr 10:2 "Anvisning för kontorsbyggnader".

Dimensionerande data för ventilationssystemet är en allmänbelysning om 300 lux, kompletterad med platsbelysning. Förutsatt att fönster förses med anordningar för solavskärmning och att belysningen släcks under soliga dagar, har behovet av tilluftflöde bedömts till  $8-10 \text{ m}^3/\text{m}^2, \text{h}$  vid en undertemperatur hos tilluften om  $6-8^\circ\text{C}$ . Med hänsyn till den begränsade takhöjden har för cellkontoren valts bakkantsinblåsning och för storrumkontoren inblåsning från ventilationsdon pla-

cerade centralt i rummen (figur 33). Systemet ger en jämförelsevis låg anläggningskostnad men bör utformas med omsorg så att drag undvikas.

Andra system för luftbehandlingsanläggningar finnes, som kan ge ytterligare förbättringar av arbetsmiljön, t ex system med återluft tagen via belysningsarmaturerna. Ett sådant system konstruerat med bakkantinblåsning ger en ökning av anläggningskostnaderna med 15-20% men medför minskade driftkostnader genom minskat luftflöde. Valet av ventilationssystem sammanhänger intimt med tillgängliga rumshöjder. De förutsatta höjderna om 2,5 m får ses som minimimått, innebärande restriktioner för valet av system. En ökning av rumshöjden med 20 cm, till totalt 2,70 m, ger väsentligt större frihet för utförandet av arbetsmiljön.

### 3.2.3 Ombyggnad till bostäder

Planlösning. - Modell för planlösning av parkeringshus ombyggt till bostäder visas i figur 36. Inom en modul-enhet om 8,4 x 9,5 m visas fyra olika lägenhetsplaner;

- 2 lägenheter på 1 rum och pentry
- 1 rum och kök, sovalkov och balkong
- 2 rum och pentry, med eller utan balkong.

Den inre delen av byggnaden disponeras för kommunikationer, lägenhetsförråd och tvättstuga. Överytor kan tänkas utnyttjas för fritidsaktiviteter, studieverksamheter m m.

Golv och tak behandlas i huvudsak på samma sätt som vid ombyggnad till kontor (3.2.2.). Lösning av helt våningsplan visas i figur 37. Lägenhetsfördelningen är:

Lägenhetstyp	Storlek	Antal lägenheter	Summa lägenhetsytor m <sup>2</sup>
1 rum o kök	67	4	268
2 rum o pentry	62-74	16	1.142
Summa		20	1.410

Våningens totalytor disponeras på följande vis:

Lokalslag	Lokalyta m <sup>2</sup>
Lägenheter	1.410
Balkonger	60
Kommunikations- utrymmen m m	476
Förråd, disponibla ytor	514
Ytterväggar, lägen- hetsskiljande väggar	207
Våningsyta	2.667

Lägenhetsytan utgör 53 % av våningsytan.

En större variation av lägenhetstyperna samt en högre bostadskvalitet kan erhållas genom utrivning av vissa bjälklagspartier (figur 38). Ökningen av fasadlängderna medför att lägenhetsytan ökar. Hissar installeras inom rampzon i byggnadens kortändar.

Lösningen ger följande sammansättning av lägenheter:

Lägenhetstyp	Storlek	Antal lägen- heter	Summa lägenhets- yta m <sup>2</sup>
1 rum o pentry	46-51	4	192
2 rum o pentry	54-77	16	1.134
3 rum o kök	86-89	4	351
Summa		24	1.677

Kvarvarande bjälklagsytor disponeras på följande sätt:

Lokalslag	Lokalyta m <sup>2</sup>
Lägenheter	1.677
Balkonger	30
Kommunikationsut- rymmen m m	332
Förråd, disponibla ytor	169
Ytterväggar, lägen- hetsskiljande väggar	151
Våningsyta	2.359

Lägenhetsytan utgör 71 % av den kvarvarande våningsytan, eller 63 % av den ursprungliga våningsytan. Den borttagna bjälklagsytan är 308 m<sup>2</sup>, eller drygt 11 % av den ursprungliga våningsytan. Genom en minskning av byggnadsdjupet ökar lägenhetsytan med 267 m<sup>2</sup> eller 10% jämfört med bostadslösningen i den orörda byggnadsstommen medan ytor för kommunikationer och förråd minskats till ungefär hälften.

Konstruktioner. - Golv, tak och väggar behandlas i princip lika som vid kontorsombyggnaden. Håltagning och rivning sker genom borrhning, bilning och sågning.

Då bjälklagsplattan här har utförts utan extra förstärkning för omfattande rivningar, bör ljusgårdarna förläggas så, att momenten över pelarna förblir oförändrade. I detta fall ges möjliga rivningslinjer på ett avstånd mellan bjälklagskant och närmaste kvarvarande pelarrad om ca tredjedelen av spännvidden. Om annan förläggning av ljusgårdarna hade givit bättre resultat, måste plattan redan från början ha dimensionerats för den snedbelastning som då uppstår.

Installationer. - Värmesystemet utförs såsom ettrörssystem med ledningar i bjälklagets sandutfyllnader.

Ledningar för belysning m m förlägges över undertak samt i socklar.

Stamledningar för vatten, avlopp och värme förlägges tillsammans med kanaler för frånluftventilation till schakt inom lägenhetsskiljande väggar.

### 3.2.4 Byggnadskostnader

Byggnadskostnader för renodlat och alternativanvändbart parkeringshus samt kostnader för ombyggnad till kontor och bostäder har sammanställts i bilaga 4. Kostnadsberäkningarna baseras på prisläget den 1 april 1974 i Stockholmsregionen och förutsätter normalgrundläggning.

Byggnadskostnader för parkeringshuset avser hela anläggningen med undantag för lokaler i bottenplanet som kan disponeras för annat ändamål, t ex butiker.

Ombyggnadskostnaderna har beräknats under förutsättning att endast de tre mellanplanen, plan 2-4 byggs om.

Vid beräkning av produktionskostnader antages markvärdet till 400 kronor/m<sup>2</sup> tomtyta. Tomt- och byggnadsmått antages överensstämma.

Parkeringshus, oförberett för ombyggnad

Yta:	12.015 m <sup>2</sup>		
Antal bilplatser:	403 st		
	Kostnader	Kostnad/	Kostnad/
	Tkr	bilpl	m <sup>2</sup>
		kr	kr
Byggnadskostnad	5.914	14.670	492
Produktionskostnad	6.994	17.350	582

Parkeringshus, förberett för ombyggnad

Yta:	12.015 m <sup>2</sup>		
Antal bilplatser:	403 st		
	Kostnader	Kostnad/	Kostnad/
	Tkr	bilpl.	m <sup>2</sup>
		kr	kr
Byggnadskostnad	6.159	15.280	512
Produktionskostnad	7.239	17.960	602

Som jämförelse kan nämnas att en prefabricerad stomme med "lång" spännvidd ger ett ökat bilplatsantal (420 st) vid samma byggnadsvolym, men trots detta ökade kostnader per bilplats (ca 18 %).

Tilläggskostnaden för att förbereda alternativ användningen är således beräknad till 608:-/bilpl eller 4,1 % av de totala kostnaderna.

Ombyggnad till kontor

Kontorsyta: 7.629 m<sup>2</sup>  
 Ombyggnadskostnad: 7.518 Tkr

Ombyggn.kostn/m<sup>2</sup> kontorsyta: 985 kr

Som jämförelse kan nämnas en uppskattad kostnad för nyproduktion av kontor om 1.500-1.800 kronor/m<sup>2</sup> kontorsyta, varför goda möjligheter bör finnas för kontorsverksamheterna att bära delar av kostnaderna för parkeringshusets stomme.



### Ombyggnad till bostäder utan ljusgårdar

Lägenhetsyta: 4.230 m<sup>2</sup>  
 Ombyggnadskostnad: 6.498 Tkr

Ombyggn.kostn/m<sup>2</sup> lägenhetsyta: 1.536 kr.

Ungefärlig nivå för byggnadskostnaden vid nyproduktion av bostäder i lägre flerfamiljshus är 1.300-1.500 kronor.

Ombyggnaden blir därför jämförelsevis dyrbar om ej hänsyn skall tas till de stora överytorna i våningarnas inre delar (förråd och disponibla ytor om drygt 1.500 m<sup>2</sup>).

### Ombyggnad till bostäder med ljusgårdar

Lägenhetsyta: 5.031 m<sup>2</sup>  
 Ombyggnadskostnad: 8.478 kr

Ombyggn.kostn/m<sup>2</sup> lägenhetsyta: 1.685 kr.

Ombyggnadskostnaden per ytenhet ökar med 149 kronor jämfört med bostadslösning utan rivning för ljusgårdar trots att lägenhetsytan ökat med 801 m<sup>2</sup>. Den främsta anledningen härtill är tillkommande kostnader för omfattande rivningsarbeten för bjälklag och ramper samt komplettering med nya hissar och trappor.

## 3.3 Treskeppsanläggning

### 3.3.1 Parkeringshuset

Antagen byggnadsrätt. - Tomten antages medge ett byggnadsdjup motsvarande tre parkeringsskepp och en längd för byggnaden om ca 75 m. Byggnadshöjden antages något större än i tvåskeppsanläggningen (13,5 m) och att botenplanet kan utnyttjas t ex för handelsändamål. Anläggningens båda kortsidor förutsättes liksom i tvåskeppsanläggningen vara motbyggda av grannfastigheter.

Systemlösning. - Systemlösningen för parkeringshuset har valts med tanke på alternativanvändning, varför lösningar med lutande däck har undvikits. Vidare har körsystemet utförts för etapputbyggnad så att utelämnade byggnadsdelar som tillhör den andra utbyggnads-etappen verkar som ljusgårdar om anläggningen byggs om innan p-husetapp 2 utföres.

En lösning baserad på plana parkeringsdäck med raka helvåningsramper har valts. Principen för körsystemet illustreras i figur 4.

Planlösning. - Planlösning och sektion för parkeringshuset visas i figur 39, 40 och 41. Det nedersta planet utnyttjas för in- och utfartskontroller jämte butiksverksamheter. Typplanet rymmer 123 bilplatser vid full utbyggnad och betjänas av ramper förlagda mot husets mörka kortändar.

Parkeringshusets disponering framgår av nedanstående tabell.

Plan	Verksamhet	Antal bilpl.	Yta m <sup>2</sup>
1	Parkering m m	33	1.669
	Kontor		43
	Disponibelt		1.700
2-4	Parkering	360	10.130
5	Parkering	138	3.202
Summa		531	16.744

Ytåtgången per bilplats är 28,3 m<sup>2</sup> då disponibla ytor i bottenplanet räknats bort.

Ombyggnaden av parkeringshuset till kontor eller bostäder ger ett lågt utnyttjandetal av den totala byggnadsytan genom de utbredda mörka zonerna i anläggningens inre del. Om våningarna skall erhålla ett gott utnyttjande för verksamheter som kräver tillgång på dagsljus bör rumsdjupen vara mindre.

En möjlighet är att tillgripa rivningar av bjälklag för att därigenom skapa ljusgårdar. En sådan metod har illustrerats för tvåskeppsanläggning vid ombyggnad till bostäder (3.2.3), där gårdar rivits från ena långsidan. Vid treskeppslösningen kan motsvarande förfaringsätt tillämpas, varvid gårdsdjupen ökas.

Det är också möjligt att förlägga ljusgårdarna till anläggnings centrala del, antingen genom rivning av det mittre parkeringsskeppet eller genom att utföra en etappvis utbyggnad på så vis att detta skepp byggs i en andra etapp. I detta sammanhang har tagits fasta på etapputbyggnadsmodellen. Planlösning för parkeringens typplan i den första p-husutbyggnaden visas i figur 42.

Den första etappen inrymmer 426 bilplatser på en våningsyta av 12.385 m<sup>2</sup>, vilket ger en ytåtgång per bilplats om 29,1 m<sup>2</sup>. Den andra utbyggnadsetappen ger ett tillskott av 105 bilplatser på en tillkommande yta av 2.660 m<sup>2</sup>, dvs 25,6 m<sup>2</sup>/ bilplats.

Konstruktioner. - För den bärande stommen gäller i stort samma lösning som i tvåskeppsanläggningen (3.2.1). I den första utbyggnadsetappen utförs bjälklagskanterna mot gårdarna utan bärningar för att undvika bortfall av bilplatser om p-usetappen 2 skall utföras. Räcken och rännen vid gårdsfasaden utföres med beaktande av anslutningar till den andra utbyggnadsetappen. För ombyggnaden kan lätta fasader mot gårdarna bäras på bjälklaget. Tunga fasader göres självbärande och byggs upp från gårdsplanet.

Installationer. - I stort samma lösningar gäller som för tvåskeppsanläggningen (3.2.1).

### 3.3.2 Ombyggnad till kontor

Planlösning. - Planlösning för kontorshuset visas i figur 43. Utformningen visar till övervägande delen cellkontor. De interna kommunikationsvägarna förkortas genom nya korridorer förlagda utefter ramperna. Rums- höjden blir densamma som för tvåskeppsanläggningen.

Disponeringen av en parkeringsvåning sammanfattas av nedanstående tabell:

Lokalslag	Lokalyta m <sup>2</sup>
Kontorsyta	2.614
Kommunikationsytor	80
Ytterväggar	80
Våningsyta	2.774

Kontorsytan utgör 94 % av våningsytan.

Konstruktioner och installationer. - För konstruktioner och installationer vid ombyggnaden gäller i stort vad som tidigare sagts om tvåskeppsanläggningen.

### 3.3.3 Ombyggnad till bostäder

Planlösning. - Planlösning av bostadshuset visas i figur 44. Lägenheterna har storlekar varierande mellan ett rum och kokvrå och fyra rum och kök. De större lägenheterna är av genomgående typ med vardagsrum och kök utåtvända och sovrum mot gårdarna.

Nya hissar har förlagts inom rampzoner vid byggnadens kortsidor.

Lägenhetsfördelningen är:

Lägenhetstyp	Storlek m <sup>2</sup>	Antal lägenheter	Summa lägenhetsyta m <sup>2</sup>
1 rum o kök	50	4	200
2 rum o pentry	63-78	9	639
3 rum o kök	110	4	440
4 rum o kök	132	4	529
Summa		21	1.808

Våningens totalyta disponeras på följande vis:

Lokalslag	Lokalyta m <sup>2</sup>
Lägenheter	1.808
Balkonger	117
Kommunikationsutrymmen m m	378
Förråd	291
Ytterväggar, lägenhetsskiljande väggar	180
Våningsyta	2.774

Lägenhetsytan utgör 65 % av våningsytan.

Konstruktioner, installationer. - För konstruktions- och installationslösningarna gäller i huvudsak vad som tidigare sagts vid ombyggnad av tvåskeppsanläggningen (3.2.3).

### 3.3.4 Byggnadskostnader

Kostnaderna för renodlat och alternativanvändbart parkeringshus samt kostnaden för ombyggnad till kontor och bostäder har sammanställts i bilaga 5. Beräkningarna har utförts efter samma förutsättningar som för tvåskeppsanläggningen (3.2.4).

Parkeringshus oförberett för ombyggnad, fullständig utbyggnad. - Det oförberedda parkeringshuset redovisas fullständigt utbyggt i en byggnadsetapp.

Yta: 15.044 m<sup>2</sup>  
 Antal bilplatser: 531 st

	Kostnader Tkr	Kostnad/bilpl kr	Kostnad/m <sup>2</sup> kr
Byggnadskostnad	7.664	14.430	509
Produktionskostnad	9.029	17.000	600

Kostnaden är ungefär densamma som för tvåskeppsanläggningen.

#### Parkeringshus förberett för ombyggnad

Första utbyggnadsetappen:

Yta: 12.385 m<sup>2</sup>  
 Antal bilplatser: 426 st

	Kostnader Tkr	Kostnad/bilpl kr	Kostnad/m <sup>2</sup> kr
Byggnadskostnad	7.165	16.820	579
Produktionskostnad	8.530	20.020	689

Jämfört med den förberedda tvåskeppsanläggningen har byggnadskostnaden per bilplats ökat med 10 %. Produktionskostnaden per bilplats har ökat ytterligare en procent beroende på det lägre tomtutnyttjandet. Jämfört med den oförberedda treskeppsanläggningen har kostnaderna per ytenhet ökat med ca 15 %.

Andra utbyggnadsetappen. - För en andra utbyggnadsetapp av parkeringshuset gäller följande data:

Yta: 2.659 m<sup>2</sup>  
 Antal bilplatser: 105 st

	Kostnader Tkr	Kostnad/bilpl kr	Kostnad/m <sup>2</sup> kr
Byggnadskostnad	1.132	10.780	426

Kostnaderna per bilplats och per m<sup>2</sup> är jämförelsevis låga, 74 % respektive 64 % av kostnaderna för utbyggnadsetapp 1.

För de sammantagna utbyggnadsetapperna gäller följande data:

Yta: 15.044 m<sup>2</sup>  
 Antal bilplatser: 531 st

	Kostnader Tkr	Kostnad/bilpl kr	Kostnad/m <sup>2</sup> kr
Byggnadskostnad	8.297	15.630	552
Produktionskostnad	9.662	18.200	642

Byggnadskostnaden per bilplats och per m<sup>2</sup> är ca 8 % högre än parkeringshus oförberett för ombyggnad och uppfört i en byggnadsetapp. Större delen av denna kostnadsökning beror av merkostnader för etapputbyggnaden.

#### Ombyggnad till kontor

Kontorsyta: 7.842 m<sup>2</sup>  
 Ombyggnadskostnad: 7.906 Tkr  
 Ombyggnadskostnad/m<sup>2</sup> kontorsyta: 1.008 kr

Ombyggnadskostnaden per m<sup>2</sup> kontorsyta är något större (ca 2 %) än för motsvarande ombyggnad av tvåskeppsanläggningen.

#### Ombyggnad till bostäder

Lägenhetsyta: 5.424 m<sup>2</sup>  
 Ombyggnadskostnad: 7.976 Tkr  
 Ombyggnadskostnad/m<sup>2</sup> 1.470 kr

Ombyggnadskostnaden per m<sup>2</sup> lägenhetsyta är ca 4 % lägre än för ombyggnad av tvåskeppsanläggningen utan ljusgårdsrivning. Reduktionen beror främst på ett bättre utnyttjande av den tillgängliga våningsytan (utnyttjandet här 65 % mot 53 % för tvåskeppsanläggningen).

## 4 EKONOMISKA ASPEKTER PÅ ALTERNATIVPLANERING AV PARKERINGSHUS

### 4.1 Allmänt

Skillnaden mellan ett parkeringshus som är förberett för ombyggnad och ett som inte är det, ligger främst i att stommen dimensionerats för större laster och att våningshöjden i vissa fall ökats. Detta resulterar i något högre anläggningskostnader. Ökade våningshöjder ger i regel mycket litet utslag på byggnadskostnaderna, men kan medföra lägre exploatering av fastigheten beroende på hur de stadsplanemässiga villkoren är utformade.

Alternativplaneringen bör vara minskat risktagande i ett osäkert planeringsläge för parkering. Motivet skulle också kunna vara en bättre resursdisponering sett ur samhällsekonomisk synpunkt. Dessa faktorer är svår-gripbara när det gäller totala värdet av en alternativplanering, men konkret bör det bl a kunna avspeglas i förändrad syn på livslängden på parkeringshus och då främst p-husstommen. Vid lönsamhetskalkyler för parkeringshus brukar amorteringstiden i regel vara kort. Amorteringstider kring 20 år är vanliga, vilket skall jämföras med 40-60 år för kontor och bostäder.

Ett parkeringshus som från början planerats för ombyggnad bör innebära avkastning på investerat kapital även om man av ett eller annat skäl vill begränsa eller upphöra med att använda byggnaden för parkering.

För att belysa resonemangen genomförs fortsättningsvis några räkneexempel för ekonomiska utfall vid skilda hanteringar av parkeringshuset. Utgångspunkten för räkneexemplen utgör tillämpningarna från kapitel 3 rörande ombyggnader av parkeringshus till kontor och bostäder.

### 4.2 Hyreskalkyler för ombyggnaden. Möjliga resultatöverskott

#### 4.2.1 Kontor

I bilaga 5 redovisas kalkyl över årskostnader för parkeringshus av tvåskepps- och treskeppstyp ombyggda till kontor. Årskostnader exkluderande värme är 143-147 kronor/m<sup>2</sup> kontorsyta, beräknad enbart på ombyggnadskostnaderna. De erhållna kostnaderna får anses måttliga. En hyra motsvarande 170 kronor/m<sup>2</sup> kontorsyta torde ej vara omöjlig att uppnå vid en balanserad situation vad gäller utbud och efterfrågan på kontorslokaler.

#### 4.2.2 Bostäder

I bilaga 5 och 6 visas årskostnadskalkyler för bostadsombyggnaden med privat respektive statlig finansieringsbild. Den privata finansieringen ger höga årskostnader, mellan 170 kronor och 184 kronor per m<sup>2</sup> lägenhetsyta.

En finansiering med statligt ombyggnadslån ger gynnsammare årskostnader (bilaga 6). Ombyggnadsfallen tvåskeppsanläggning utan ljusgårdsrivning samt treskeppsanläggning torde kunna godkännas för statligt lån. Restvärdena som uttrycker skillnaden mellan pantvärdet för motsvarande nybyggnad och den aktuella ombyggnaden är 806.000 kronor respektive 555.000 kronor för tvåskepps- respektive treskeppshuset. Årskostnader utan hänsyn till restvärden har beräknats till 116 kronor per m<sup>2</sup> lägenhetsyta och är för båda anläggningstyperna. Inkluderas restvärdet, här antaget såsom kvarliggande men omskrivet bottenlån (annuitet 8,56 %) blir årshyran 132 kronor/m<sup>2</sup> l.y för tvåskeppsanläggningen och 125 kronor/m<sup>2</sup> l.y för treskeppsanläggningen.

Om mörka överytor i parkeringshusens inre delar kan hyras ut, t ex för fritidsaktiviteter, studieverksamheter eller smärre förråd, erhålles ytterligare bidrag till täckningen av kapitalkostnader för en icke avskriven p-husstomme.

#### 4.3 Jämförelser av kostnadsbilden för förberett och oförberett parkeringshus

Under 3. behandlas anläggningskostnader för de båda studerade p-husvolymerna. Bilplatskostnaderna för oförberett parkeringshus är:

Anläggning	Byggnads- kostnad kr/bilpl	Markkostnad kr/bilpl	Produktions- kostnad kr/bilpl
Tvåskepps- anläggning	14.675	2.680	17.355
Treskepps- anläggning	14.430	2.570	17.000



Förberett parkeringshus. - Kostnader för parkeringshus förberett för ombyggnad behandlas under 3. För treskeppsanläggningen kombineras etapputbyggnad av parkeringshuset med åtgärder som minskar byggnadsdjupen. Anläggningskostnaden per bilplats blir därigenom ca 10 % större än för den förberedda tvåskeppsanläggningen. Merparten av denna relativa kostnadsökning beror på etappbyggandet och ej på de direkta förberedelserna för ombyggnaden.

De båda åtgärderna avser att förbättra anläggningens lönsamhet på kortare eller längre sikt. Hur den extra kostnaden skall belasta etapputbyggnaden och ombyggnaden är en bedömningsfråga. Prioriteras vikten av lönsamhet för parkeringen på kort sikt bör större del av kostnaden belasta etapputbyggnaden. Är man däremot beredd att ta större underskott i rörelseresultaten under den första tiden, men samtidigt önskar en ekonomisk ombyggnadsmöjlighet i framtiden, bör merkostnaden ses som ombyggnadsförberedelse. Här antages att hälften av den 10-procentiga kostnadsökningen avser ombyggnadsförberedelser, varför den byggnadskostnad per bilplats som nämnts för treskeppsanläggningen under 3.3.4 reduceras något. Den fördelade markkostnaden medtages dock utan reduktion.

Bilplatskostnaderna blir:

Anläggning	Byggnads- kostnad kr/bilpl	Mark- kostnad kr/bilpl	Produktions- kostnad kr/bilpl
Tvåskeppsanläggning	15 280	2 680	17 960
Treskeppsanläggning, 1:a etapp	16 020	3 200	19 220

Jämfört med det oförberedda parkeringshuset medför alternativplanerad anläggning en ökning av byggnadskostnaden med 605 kronor/bilplats för tvåskeppshuset och 1 590 kronor för treskeppshuset. Om hänsyn även tas till markkostnaden blir treskeppsanläggningen i första utbyggnaden ytterligare 730 kronor dyrare per bilplats.

Hur intäkterna från den framtida alternativverksamheten kan påverka finansieringsbilden för parkeringshuset belyses med två enkla räkneexempel, där framtida nettoavkastningar från bostads- och kontorsförhyrning diskonteras till nuvärde för en verksamhetstid om 40 år. Räntefoten har satts tämligen låg (8 %) beroende på att alternativplaneringen snarare bör betraktas som försäkring mot olönsamt parkeringshus än som investeringsåtgärd med större avkastningskrav.

Det antages att det diskonterade nuvärdet kan utgöra en p-husinvestering utan omedelbara krav på förräntning eller amortering. Kostnader för kapital motsvarande detta

värde skjutes då framåt i tiden till dess ombyggnaden är aktuell, varvid nettoöverskott från hyresintäkterna helt svarar för kapitalets förräntning och amortering. Om en ombyggnad av parkeringshuset ej blir aktuell kan en förräntning och amortering av det diskonterade hyresöverskottet ske efter de tjugo års amorteringstid som normalt tillämpas för p-huset.

Exempel 1: Tvåskeppsanläggning ombyggd till bostäder

Ombyggnadstidpunkt: 20 år efter p-husets färdigställande.

Kallhyran för lägenhetsytan sättes till 130 kronor/m<sup>2</sup>, vilket är 14 kronor över årskostnaderna enligt bilaga 6. Vidare antages att mörka överytor i anläggningens inre delar hyras ut.

Årsintäkter:	Lägenheter:	4 230 m <sup>2</sup> à 130:-	549 900:-
	"Överytor":	1 443 m <sup>2</sup> à 80:-	115 400:-
	Summa		665 300:-
Årskostnader:	Kapitalkostnad		341 800:-
	Driftkostnad, lägenheter m m	4 230 m <sup>2</sup> à 35:-	148 000:-
	Driftkostnad, "överytor"	1 443 m <sup>2</sup> à 20:-	28 900:-
	Summa		518 700:-

Årligt nettoöverskott, år 20-år 60: 146 600:-

Diskonterat nuvärde år 0: 379 000:-

Utslaget på antalet bilplatser (403 st) blir nuvärdet 940 kronor.

Nuvärdet av den framtida bostadsuthyrningen motsvarar således mer än väl de "extra" kostnader som belastar det alternativplanerade parkeringshuset. Nuvärdet vid 20 års livslängd hos p-huset, 940 kronor/bilplats, skall jämföras med kostnadsförhöjningen 605 kronor/bilplats. Om ombyggnaden sker tidigare blir nuvärdet per bilplats större.

Om ombyggnaden sker redan efter 10 år motsvarar nuvärdet av bostadsuthyrningen ungefär 2 000 kronor/bilplats. Vid en omedelbar ombyggnad till bostäder motsvarar nuvärdet 4 300 kronor/bilplats.

Exempel 2: Treskeppsanläggning ombyggd till kontor

Ombyggnadstidpunkt: 20 år efter p-husets färdigställande.

Kallhyran för kontorsytorna antages till 170 kronor/m<sup>2</sup>, år vilket är 23 kronor mer än självkostnaderna. Den något högre hyran motiveras av de måttliga byggnadsdjupen samt goda möjligheter till effektivt utnyttjande av den tillgängliga kontorsytan.

Årsintäkter:	7 842 m <sup>2</sup> à 170:-	1 333 100:-
Årskostnader:	7 842 m <sup>2</sup> à 146:-	1 152 800:-
Årligt nettoöverskott år 20-60:		178 300:-
Diskonterat nuvärde år 0:		461 000:-

Utslaget på antalet bilplatser (426 st) blir nuvärdet 1 080 kronor.

Nuvärdet av kontorsförhyrning efter 20 års drifttid för parkeringen motsvarar ej merkostnaderna för alternativplaneringen (nuvärde 1 080 kronor/bilplats mot ökade byggnadskostnader om 1 590 kronor/bilplats). Beräkningsmässig balans erhålles först vid en kortare tidsperiod fram till dess ombyggnaden sker. Detta innebär jämfört med tvåskeppshuset något ogynnsammare förhållanden vilket beror på de extra kostnader som etapputbyggnadsförberedelserna ger. Att avstå från etapputbyggnaden och i stället riva för ljusgårdar ger dock troligen sämre ekonomi för alternativuthyrningen.

Om ombyggnaden sker redan efter 10 år motsvarar nuvärdet av kontorsuthyrningen ungefär 2 310 kronor/bilplats. Vid en omedelbar ombyggnad till kontor motsvarar nuvärdet 5 060 kronor/bilplats.

Genomförda betraktelser över de förberedelser som måste vidtagas i ett parkeringshus för att möjliggöra ombyggnad till andra verksamheter, har visat att tämligen små förändringar i nuvarande projekteringsrutiner är tillräckliga. I första rummet bör parkeringshuset planeras för större fria höjder samt dimensioneras för större bjälklagslaster för att kunna bära tillkommande stomkomplettering och inredning. Kostnaderna för sådana förberedelser är mycket blygsamma.

Ljusförhållandena utgör restriktioner för utnyttjandet av våningsytan, åtminstone i parkeringshus som är djupare än tre parkeringsskepp, eller som kan motbyggas av grannfastigheter på ogynnsamt vis. Rivning av delar av parkeringshusets bjälklag för att skapa ljusalstrände gårdar är visserligen tekniskt möjligt, men innebär att de kvarvarande lokalytorna belastas med kostnader för rivningen. Alternativt kan ljustillgången ökas genom att lägre exploatering av p-husfastigheter tillämpas. Gårdar byggs då in i parkeringshuset från början och i sådana lägen att alternativa verksamheter erhåller god ljusförsörjning. Om gårdarna planeras så att de kan byggas igen och därmed utgöra en andra utbyggnadsetapp av parkeringshuset behöver ej bilplatser gå förlorade.

Planeringen av anläggningens körsystem bör i möjligaste mån anpassas till hanteringen av en eventuell framtida ombyggnad. Rampzoner som är svåra att nyttja för andra ändamål bör antingen förläggas till mörka zoner i det ombyggda parkeringshuset eller placeras inom zon som senare skall rivras för att skapa bättre dagsljustillgång.

Hissar och trappor bör lokaliseras med tanke på en god framtida flexibilitet. Dock bör naturligtvis inte ombyggnadsförberedelserna sträckas så långt att parkeringsfunktionen och anläggningens serviceförmåga påverkas i negativ riktning. Med små medel torde emellertid väsentlig framtida handlingsfrihet kunna byggas in i parkeringshuset.

Utförda tillämpningsexempel för två anläggningstyper, den ena med byggnadsdjupet två parkeringsskepp och den andra med tre parkeringsskepp, visar att ombyggnaden kan genomföras till kostnader som ej behöver vara avskräckande.

Såväl bostäder som kontor har testats i de båda p-husvolymerna. Det har konstaterats att utnyttjandet av tillgänglig våningsyta kan bli lågt för bostäder om ej byggnadsdjupen begränsas. Om överytor i anläggningens inre delar kan hyras ut borde även en bostadsombyggnad kunna resultera i positiva framtida rörelseöverskott. Kombinationer mellan skilda verksamheter är även tänkbara, t ex parkering + bostäder (motell), lager + kontor, kontor + bostäder m m.

Valet av framtida verksamheter bör ej göras förrän ombyggnaden aktualiseras. Härvid kan lokaldisponeringen utföras så att bästa möjliga rörelseresultat uppnås, något som understryker att förberedelserna för ombyggnaden i parkeringshuset ej bör vara verksamhetsberoende, utan så generella att stor handlingsfrihet råder och så små (kostnadsmässigt) att parkeringsekonomi ej förödas.

Hur stora förberedelser man skall vidtaga i parkeringshuset beror på förväntningarna om den framtida parkeringsrörelsen. Minsta förberedelse är att planera p-huset så att en framtida ombyggnad ej omöjliggöres. Kostnaderna för detta är i regel mycket små. Större förberedelsearbeten och större kostnader kan dock vara motiverade då stor tveksamhet råder om parkeringshusets framtid. Avsikten bör då vara att ombyggnadskostnaderna ytterligare minskas.

Alternativplaneringen av parkeringshus ger alltid mer kostnader för anläggningen. Dessa merkostnader bör kalkymässigt kunna kompenseras genom att vissa faktiska investeringskostnader ej belastar kapitalkalkylen förrän anläggningen byggs om.

Den byggnadsrättsliga sidan av alternativplaneringen har behandlats endast vad avser plan- och höjdmässiga villkor. I stadsplanearbetet läses byggnadsrätten i detalj. Att inrymma en alternativanvändbar parkeringsvolym inom givna stadsplanehöjder kan medföra förlust av våningsplan genom kravet på större fria höjder. I ett sådant läge kan alternativanvändningen på kort sikt te sig olönsam genom inverkan från tomtkostnaderna. På samma vis kan en minskad expolatering i plan, t ex för att skapa ljusgårdar eller undvika motbyggda fasader, ge en negativ inverkan av tomtkostnaderna.

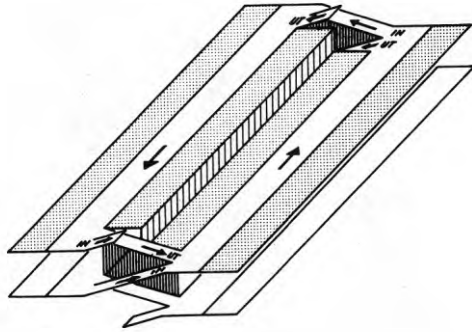
Det kan sammanfattningsvis sägas att vissa förändringar i nuvarande synsätt på parkeringshus kan fordras, speciellt om planeringen för parkeringsanläggningar sker under osäkerhet om dessas framtida lönsamhet och nytta. Stadsplaneringen är dynamisk, vilket gör att parkeringshus som i dag bedöms som önskvärda kan bli ett hinder vid ändrad trafikstruktur.

Frågan om när ett parkeringshus lämpligen skall byggas om har ej ansetts kunna ges ett definitivt svar. Rena lönsamhetsresonemang kring parkeringsekonomi ger ofta en alltför snäv bild av parkeringsanläggningens nytta. Parkeringen lämnar kanske sina största bidrag till de fastighetsägare som anläggningen betjänar. Bilburna butikskunder lämnar ett betydligt större överskott hos detaljhandeln än hos parkeringsanläggningen. Parkeringen är även konkurrensskapande genom att den gör fastigheter tillgängliga för fordon.

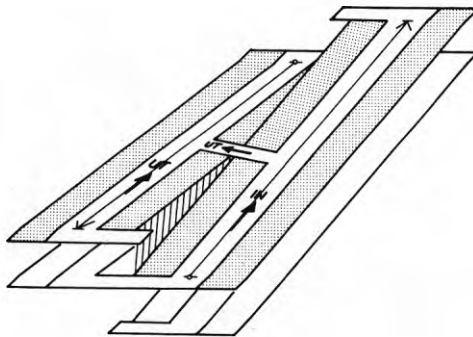
Vid andra målsättningar för parkeringshuset, t ex för att medverka till genomförandet av välbehövlig trafiksanering kan kraven på anläggningens avkastning vara mycket små. Ombyggnadskriterier för fastighetsägaren och för kommunens planeringsväsende rörande parkeringshus har därför ej setts såsom lämpade att behandla i detta sammanhang. Sådana kriterier torde först kräva ett väsentligt utökat arbete vad avser parkeringshusets samhällsekonomiska nytta.

De principiella lösningar för parkeringshus, som utvalts för studier av alternativ användbarhetens förutsättningar, är ej helt ideala vad gäller tomtförutsättningar (två motbyggda sidor), men har bedömts representativa för de lägen för p-hus som i dag är reserverade i svenska kommuners centrala delar. Däremot har p-husens planlösningar utförts med inriktning på en ombyggnad till annat ändamål, vilket kunnat ske utan avkall på p-husfunktionen.

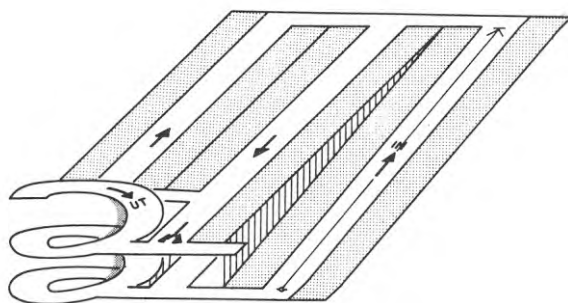
Tämligen gynnsamma utfall av alternativplanering har uppnåtts i de genomförda studierna. I praktiken torde såväl sämre som bättre kalkyler kunna uppnås, beroende på lokala förhållanden. Härvid bör dock de byggnads- och plantekniska detaljlösningarna och deras kostnadsbild kunna bilda basen för studier och kalkyler gällande alternativ användbarhet även i sådana situationer, som stadsplanemässigt ej överensstämmer med de för forskningsuppdraget konstruerade typlösningarna.



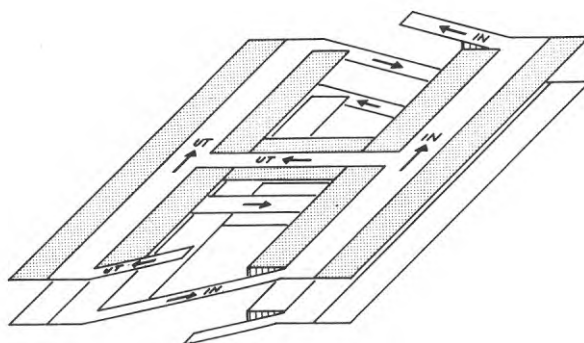
Figur 1 Systemlösning för halvplanshus



Figur 2 Systemlösning för dubbelskruvade lutande däck

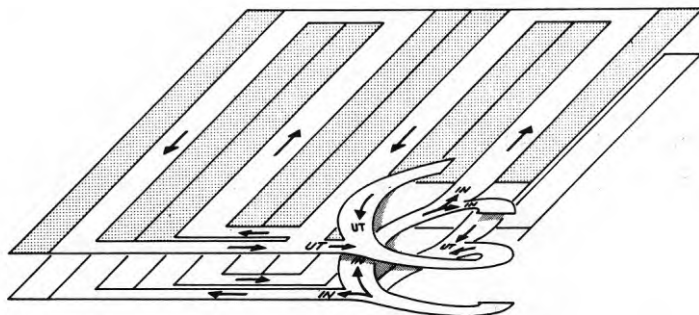


Figur 3 Systemlösning för lutande däck med expressramp

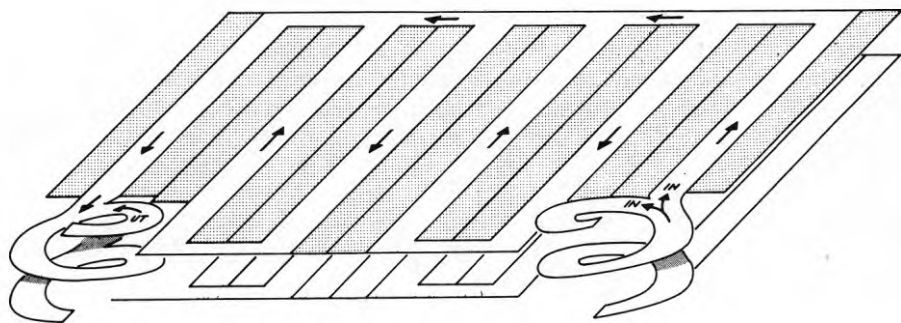


Figur 4 Systemlösning för plana däck med helvåningsramper

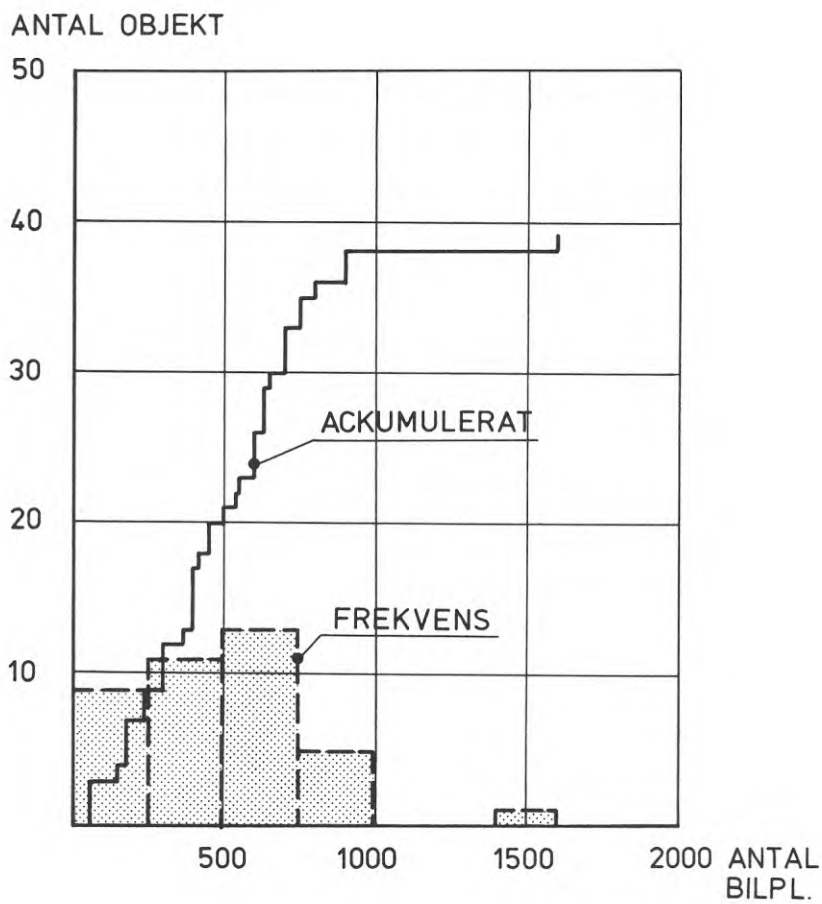




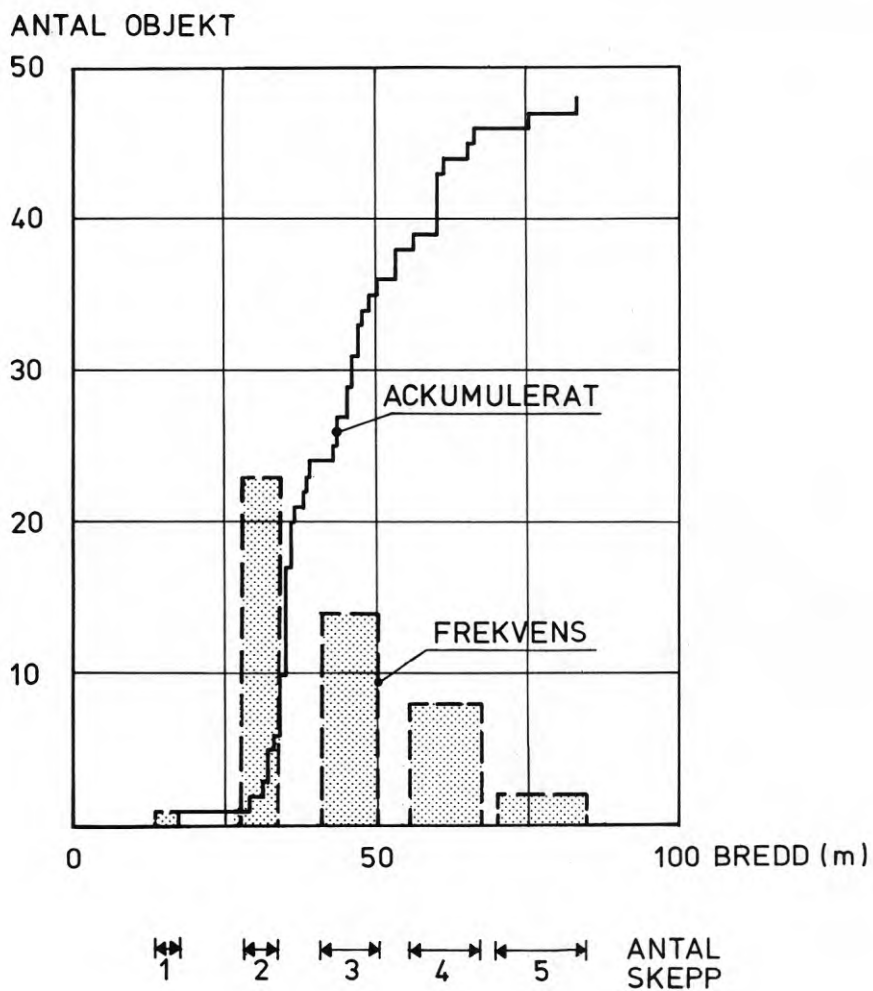
Figur 5 Systemlösning för plana däck med dubbelskruvad spiralramp



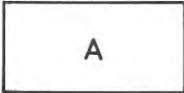
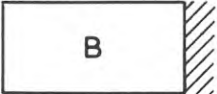
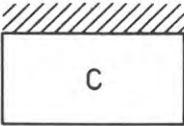

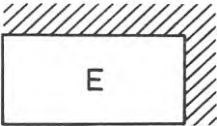

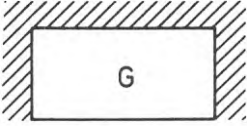
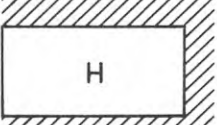

Figur 6 Systemlösning för plana däck med enkla spiralramper




Figur 7 P-husenkät. Storlekar för parkeringshus

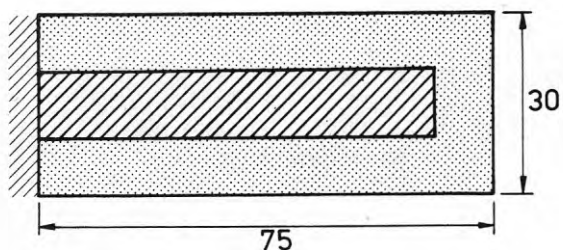


Figur 8 P-husenkät. Byggnadsdjup

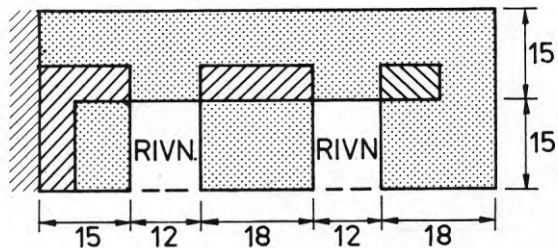
	ANTAL OBJEKT
	20
	2
	8
	3
	1
	
	1
	
	

TECKENFÖRKLARING  
 MÖRK SIDA AV P-HUS

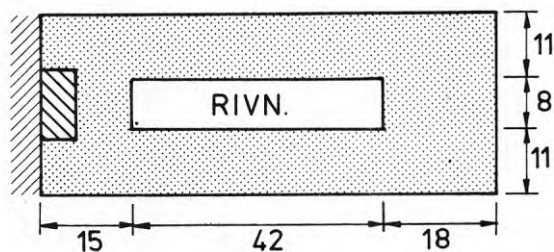
Figur 9 P-husenkät. Ljusförhållanden



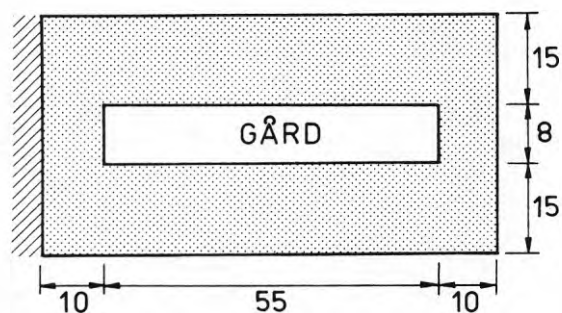
PRIMA YTOR : 65 %  
SEKUNDA " : 35 %



PRIMA YTOR : 69 %  
SEKUNDA " : 15 %  
RIVNA " : 16 %



PRIMA YTOR : 82 %  
SEKUNDA " : 3 %  
RIVNA " : 15 %



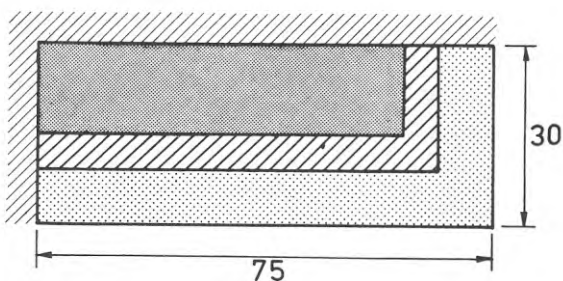
PRIMA YTOR : 100 %

#### BETECKNINGAR

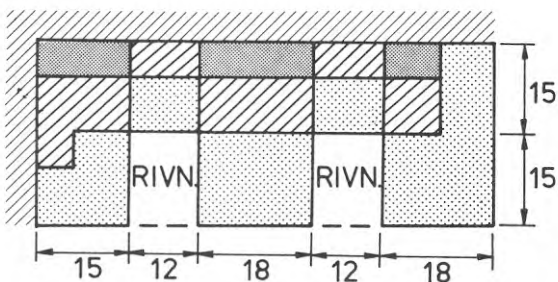
 PRIMA YTOR  
 SEKUNDA YTOR

MÅTT I METER

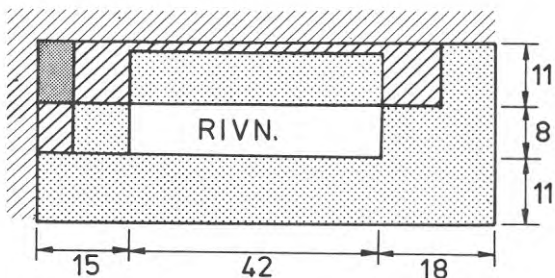
Figur 10 Modell för volymdisponering av tvåskeppsanläggning med mörk kortsida



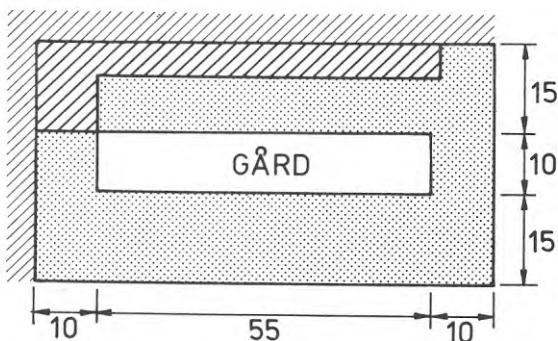
PRIMA YTOR: 33 %  
 SEKUNDA " : 22 %  
 DISP. " : 40 %



PRIMA YTOR: 48 %  
 SEKUNDA " : 25 %  
 DISP. " : 11 %  
 RIVNA " : 16 %






PRIMA YTOR: 67 %  
 SEKUNDA " : 15 %  
 DISP " : 3 %  
 RIVNA " : 15 %



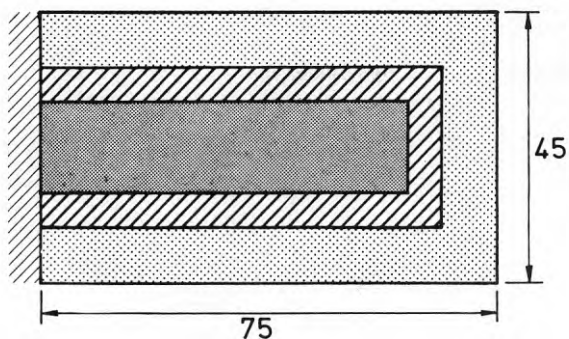
PRIMA YTOR: 78 %  
 SEKUNDA " : 22 %

#### BETECKNINGAR

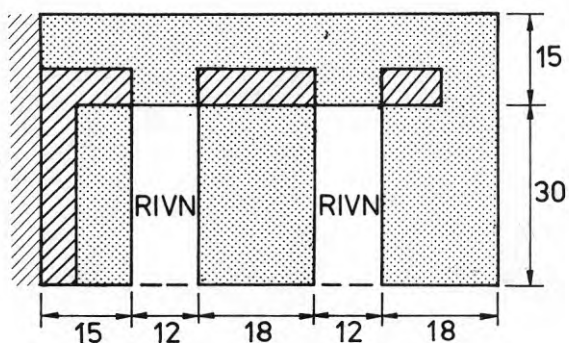
-  PRIMA YTOR
-  SEKUNDA YTOR
-  DISPONIBLA YTOR

MÅTT I METER

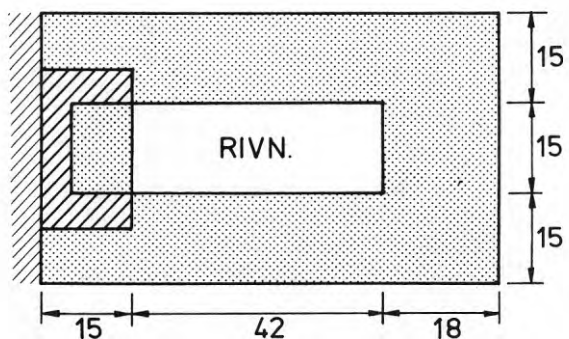
Figur 11 Modell för volymdisponering av tvåskeppsanläggning med mörk kort- och långsida



PRIMA YTOR: 47 %  
 SEKUNDA " : 26 %  
 DISP. " : 27 %






PRIMA YTOR: 66 %  
 SEKUNDA " : 13 %  
 RIVNA " : 21 %



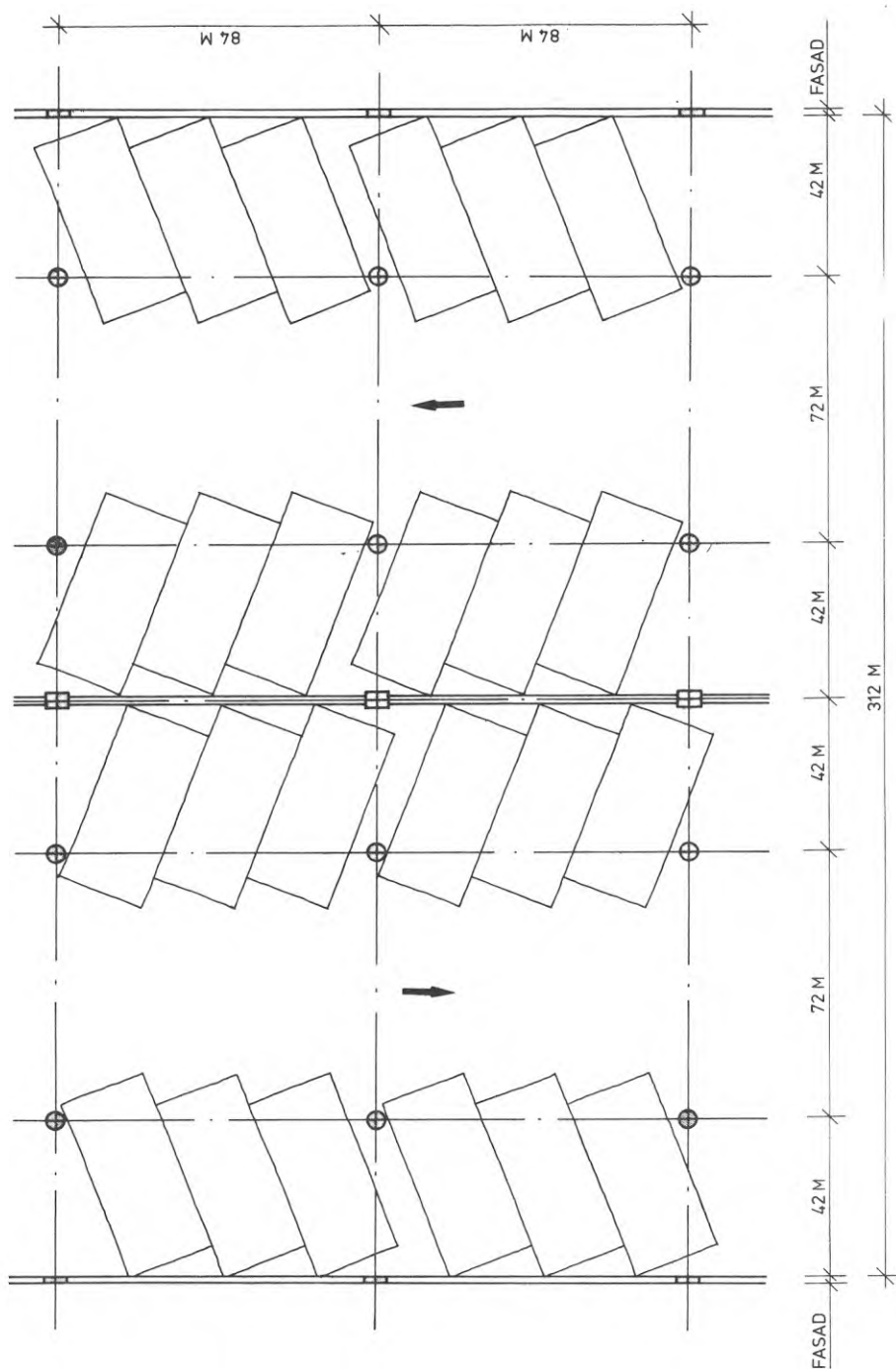
PRIMA YTOR: 73 %  
 SEKUNDA " : 8 %  
 RIVNA " : 19 %

#### BETECKNINGAR

-  PRIMA YTOR
-  SEKUNDA YTOR
-  DISPONIBLA YTOR

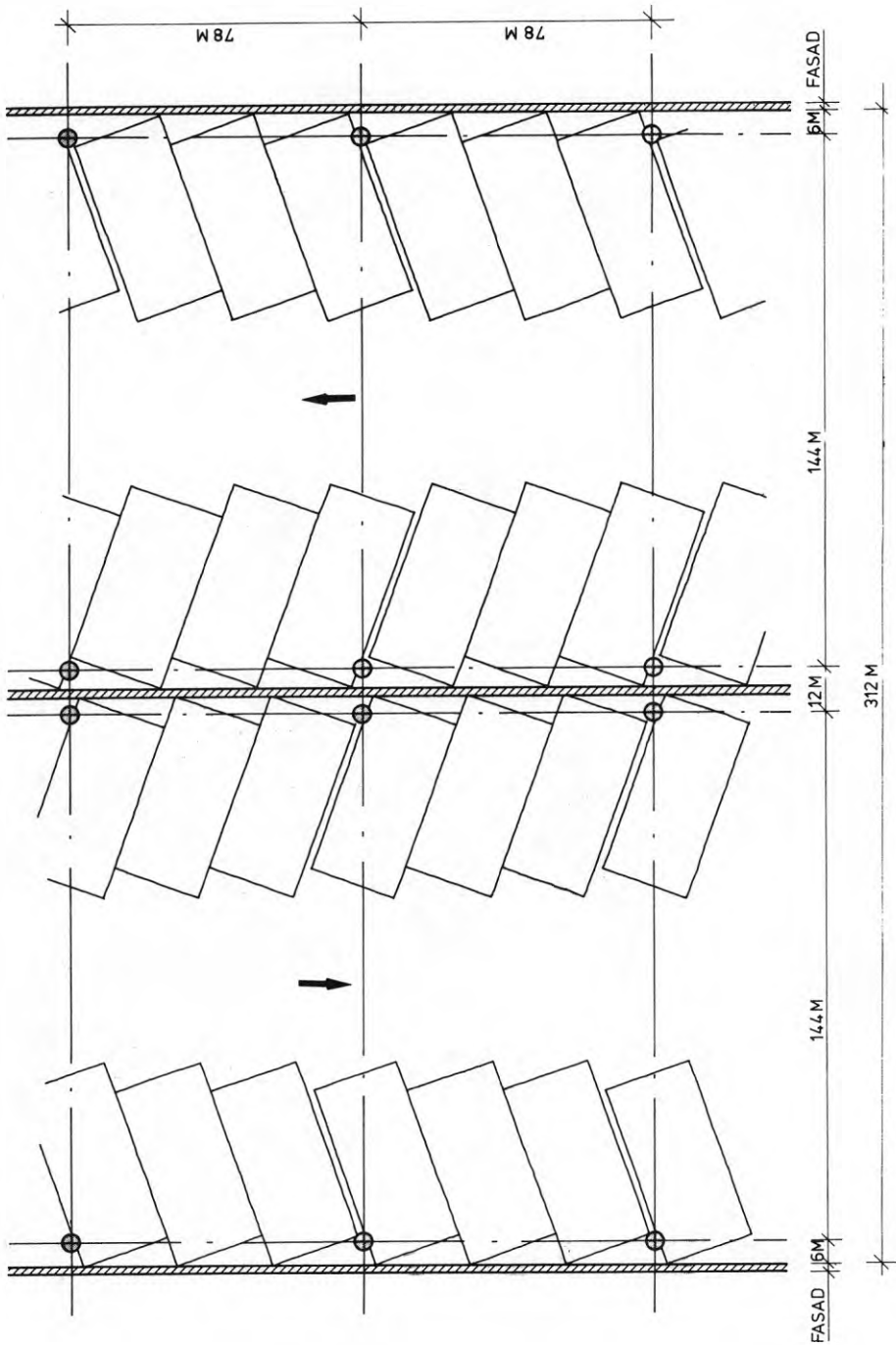
MÅTT I METER

Figur 12 Modell för volymdisponering av treskeppsanläggning med mörk kortsida

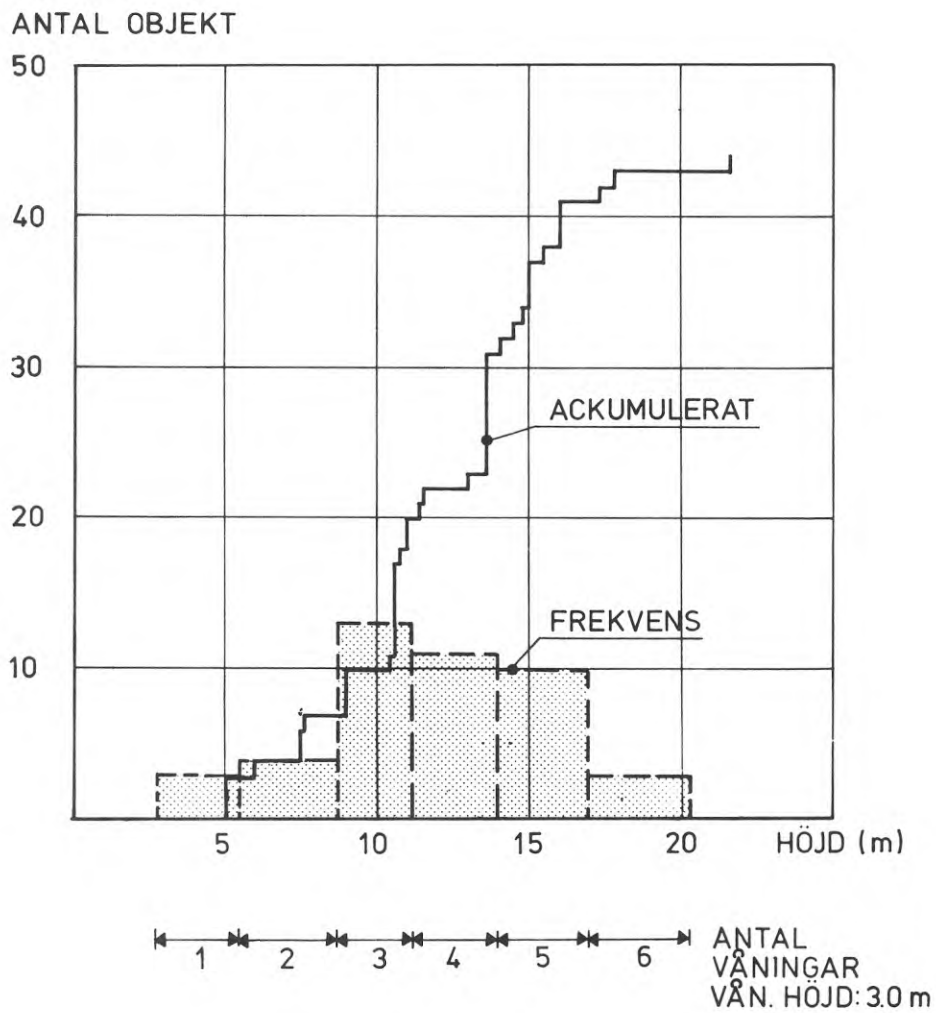


Figur 13 Exempel på parkeringsmåttställning vid "kort" spännvidd. Skala 1:200

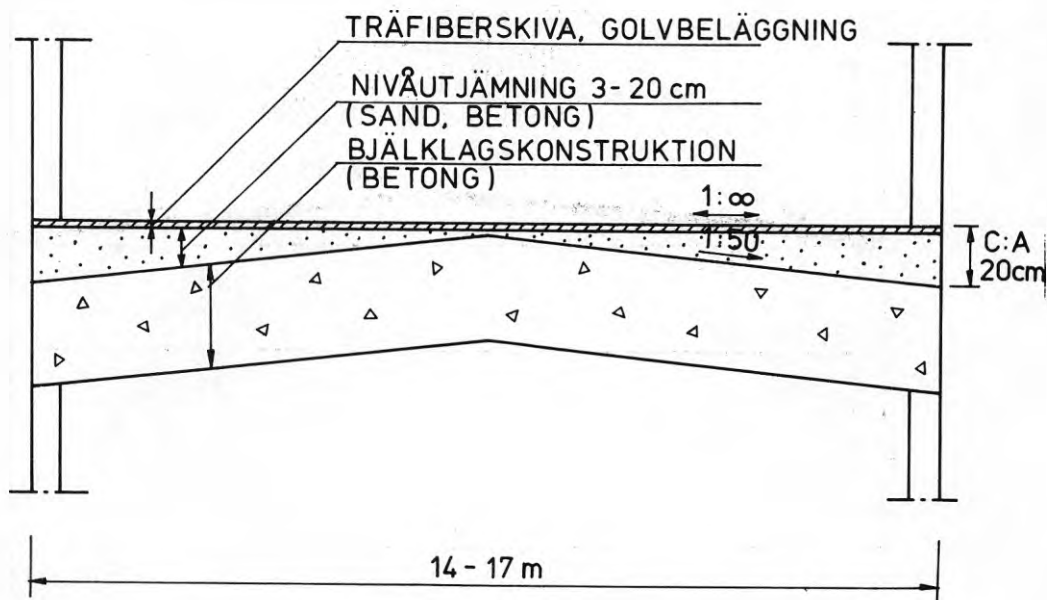




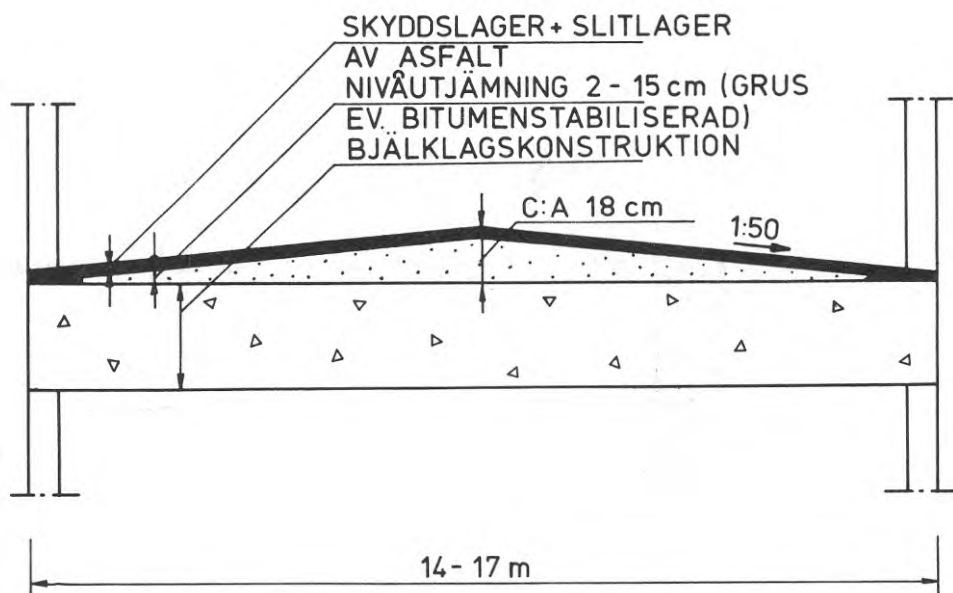
Figur 14 Exempel på parkeringsmåttställning vid "lång" spännvidd. Skala 1:200



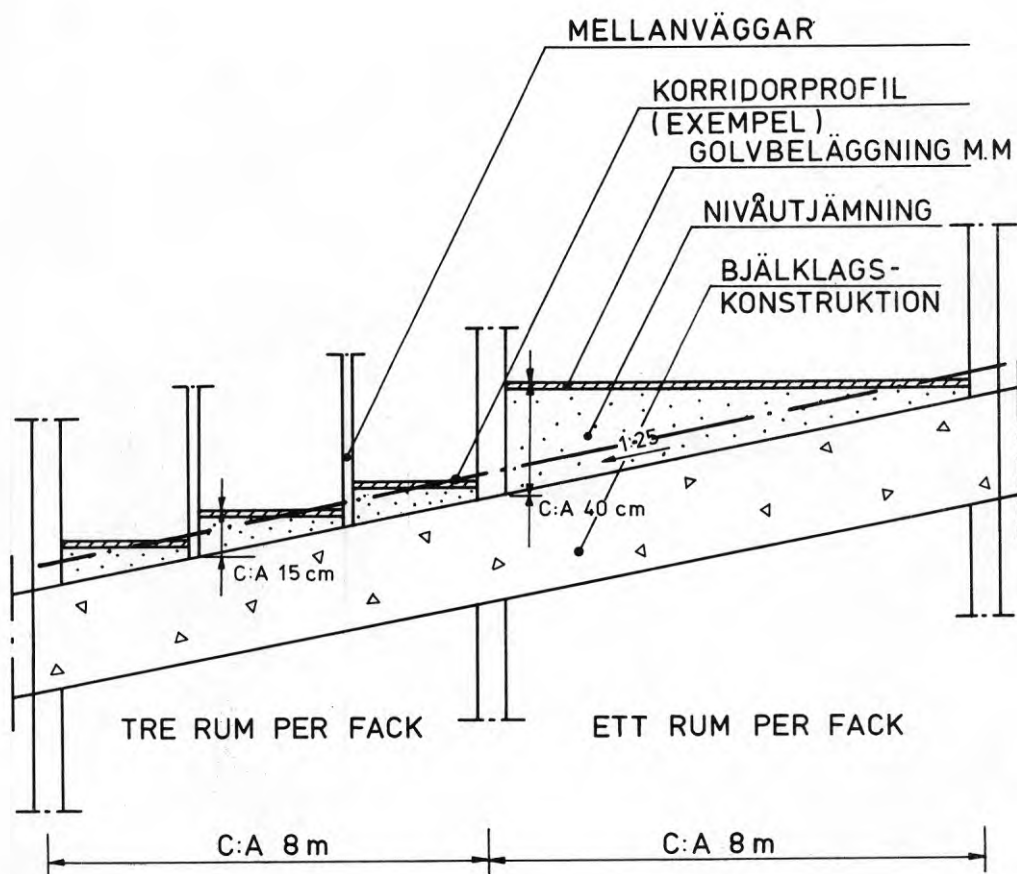
Figur 15 P-husenkät. Byggnadshöjder och våningsantal vid våningshöjden 3,0 m



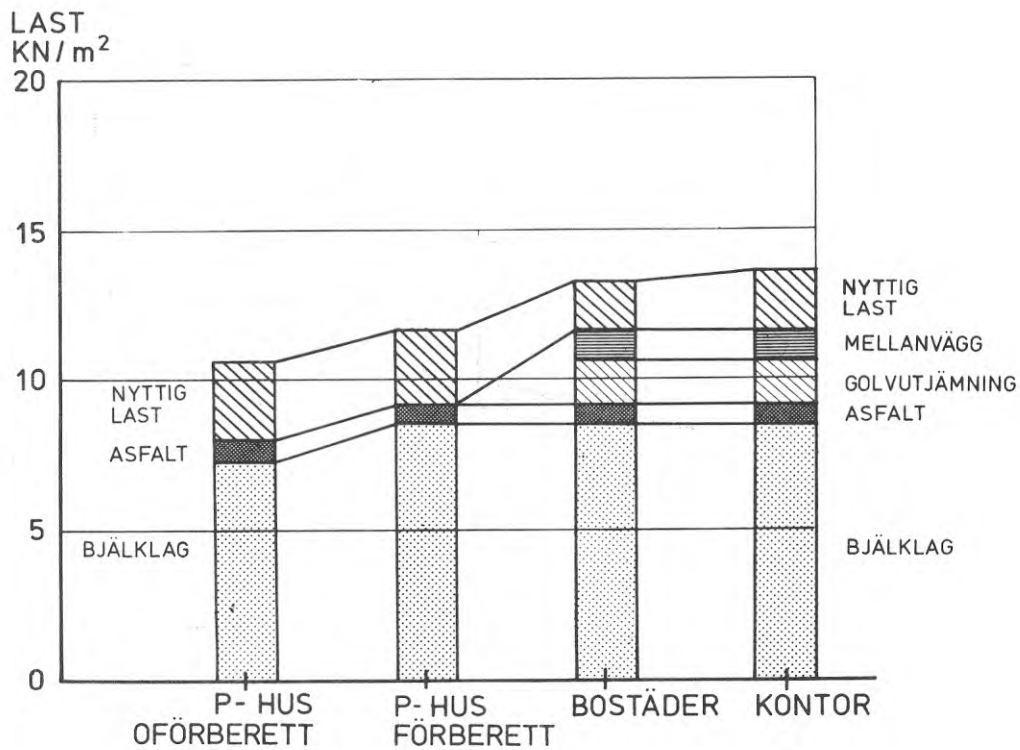
Figur 16 Princip för utjämnning av tvärlutningar genom påbyggnader



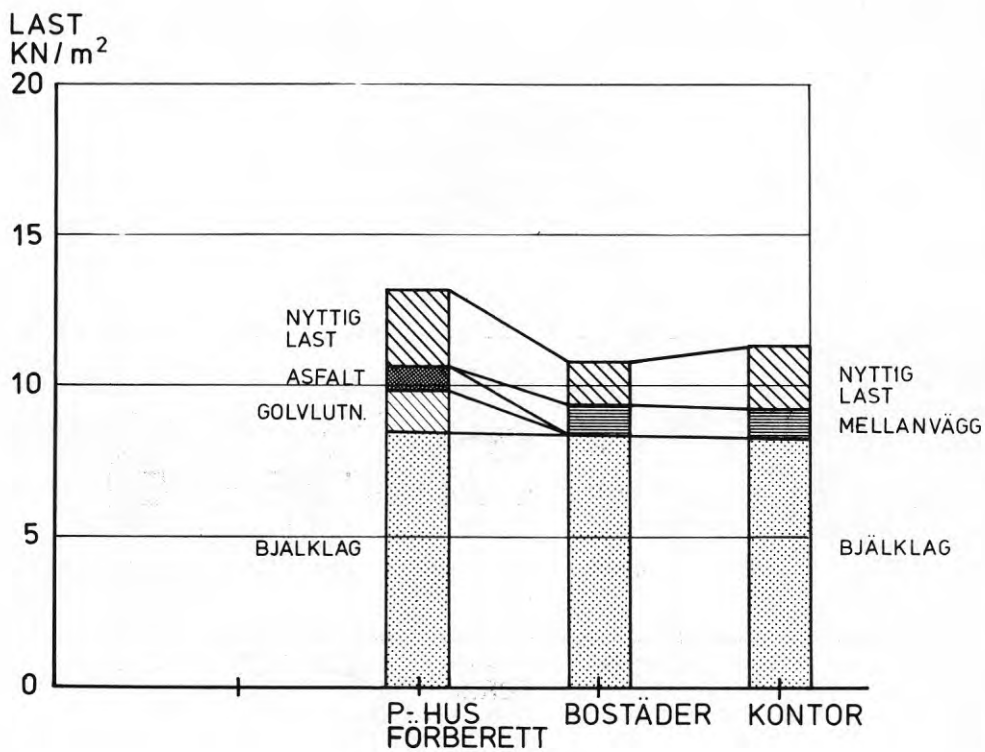
Figur 17 Princip för rivbara golvlutningar



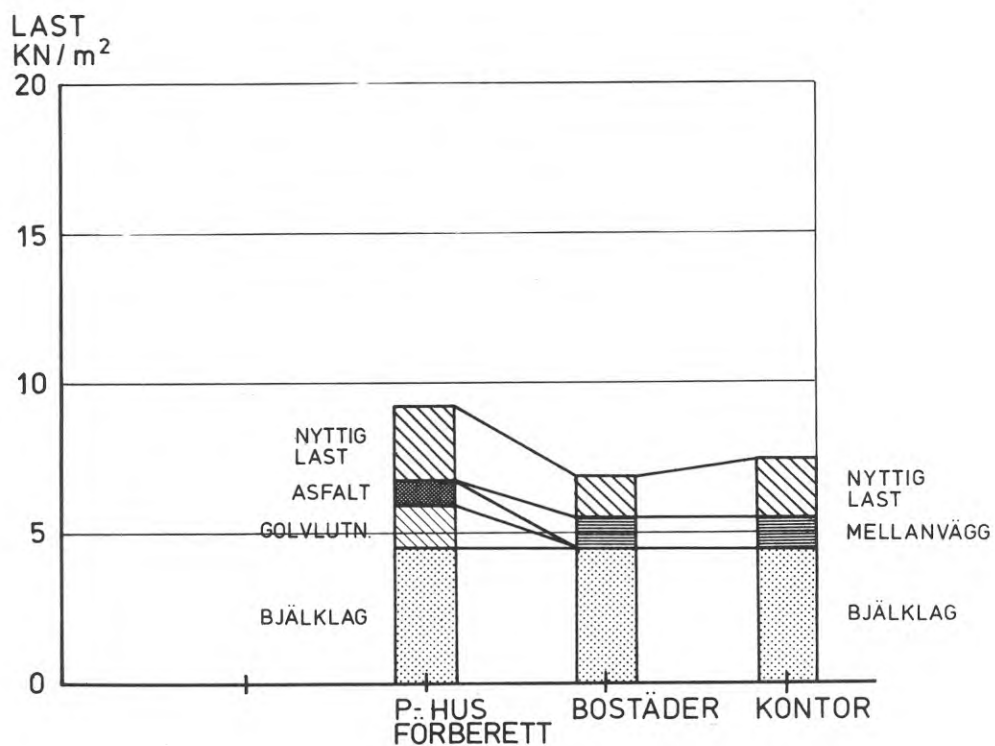
Figur 18 Princip för utjämning av längd lutningar genom påbyggnader



Figur 19 Lastvillkor för platsgjutet planbjälklag med golvutjämning



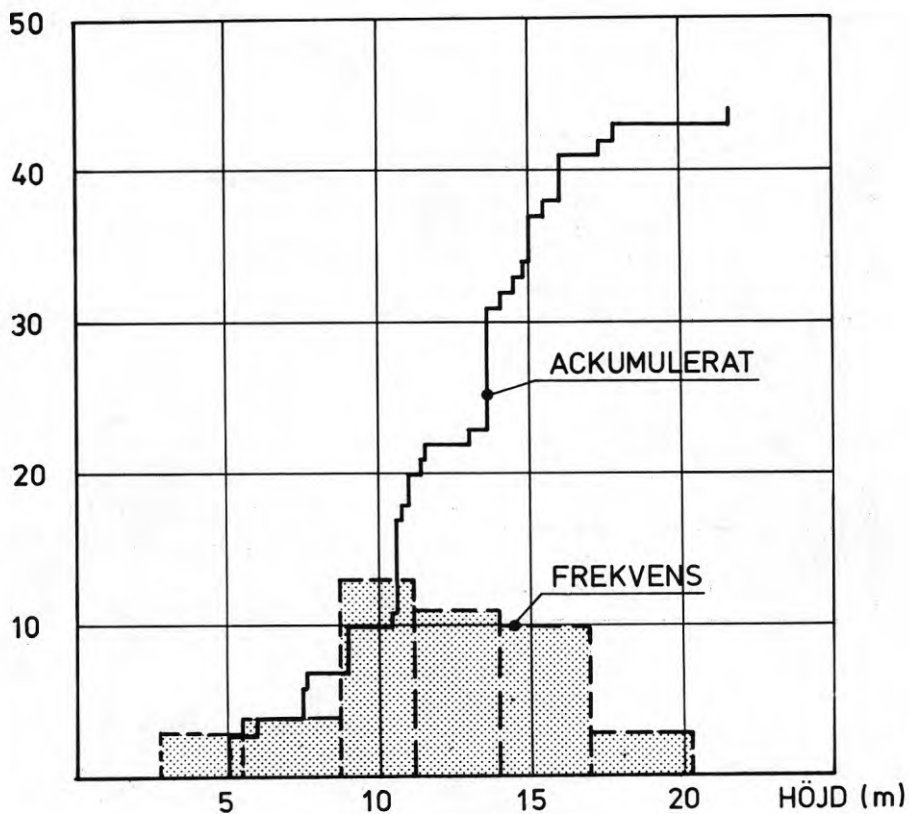
Figur 20 Lastvillkor för platsgjutet planbjälklag med rivbara golvlutningar



Figur 21 Lastvillkor för prefabricerat balkbjälklag med rivbara golvlutningar

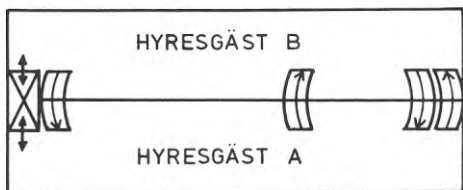


ANTAL OBJEKT

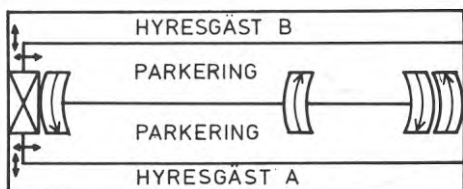


1 2 3 4 5 6 ANTAL VÅNINGAR  
VÅN. HÖJD 3,3 m

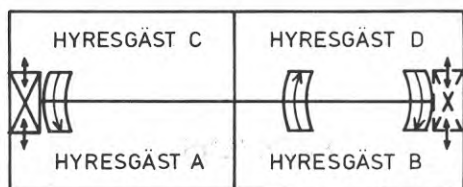
Figur 22 P-husenkät: Byggnadshöjder och våningsantal vid våningshöjden 3,3 m



ETT HISSBATTERI  
TVÅ HYRESGÄSTER/ PLAN



ETT HISSBATTERI  
TVÅ HYRESGÄSTER/ PLAN +  
+ PARKERING



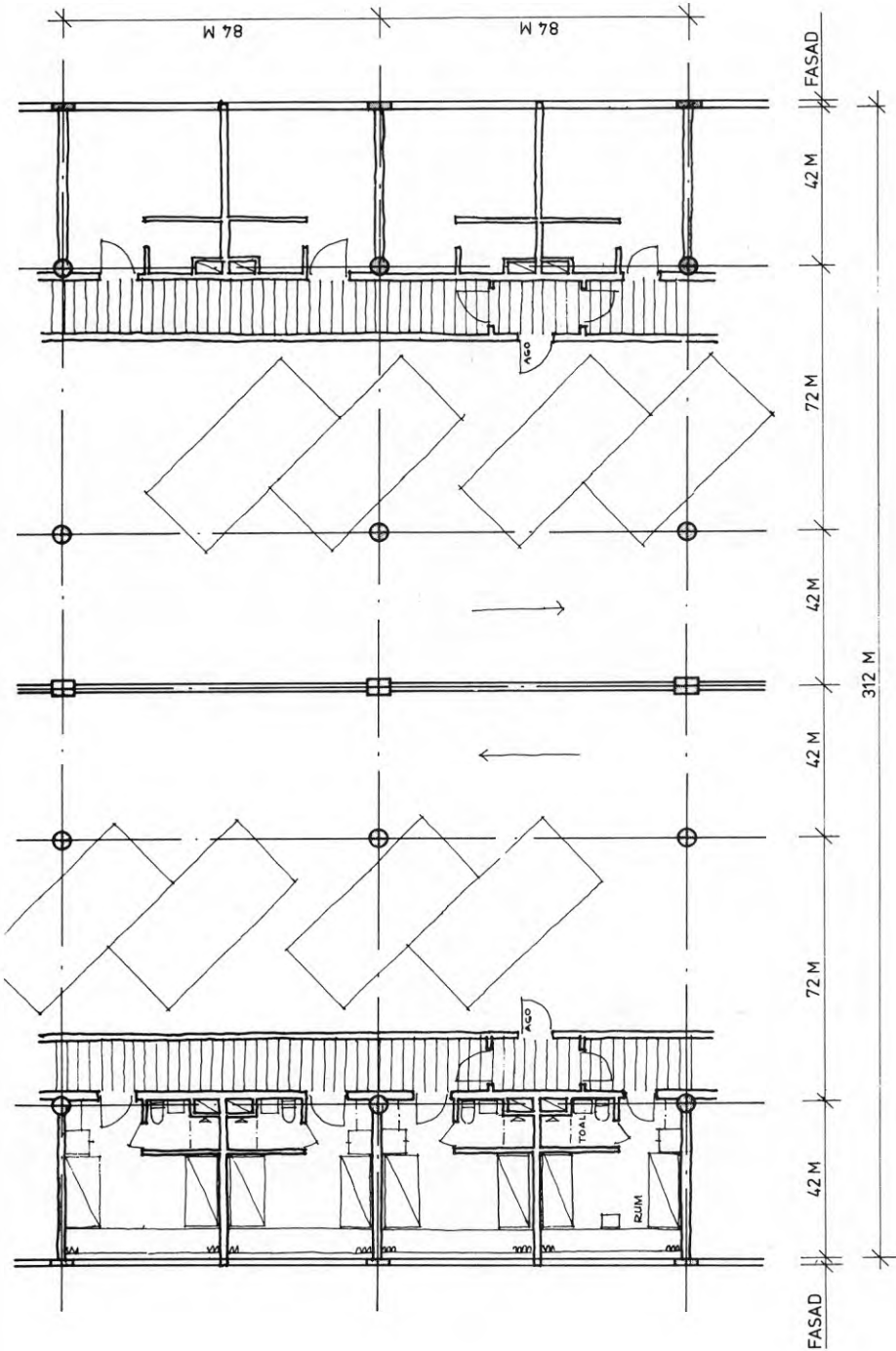
TVÅ HISSBATTERIER  
FYRA HYRESGÄSTER/ PLAN

#### BETECKNINGAR

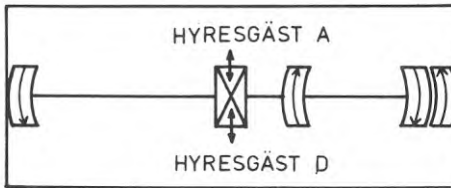
 HISS- OCH TRAPPHUS

 KÖRRAMP

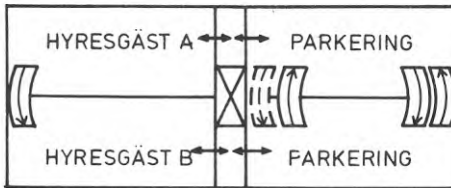
Figur 23 Hyresgästuppdelning på våningsplanet vid perifera hissbatterier



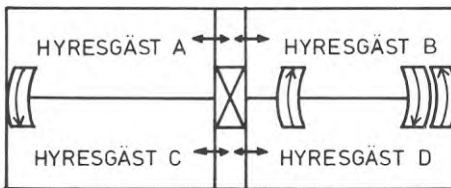
Figur 24 Principlösning för hotell



ETT HISSBATTERI  
TVÅ HYRESGÄSTER / PLAN





ETT HISSBATTERI  
TVÅ HYRESGÄSTER / PLAN +  
+ PARKERING



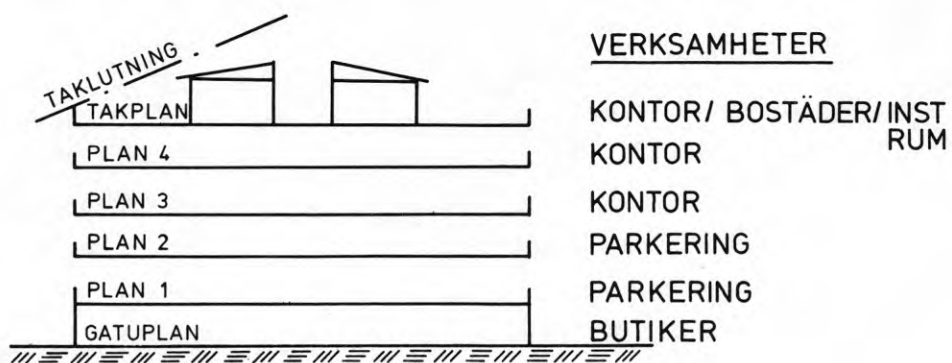
ETT HISSBATTERI  
FYRA HYRESGÄSTER / PLAN

BETECKNINGAR

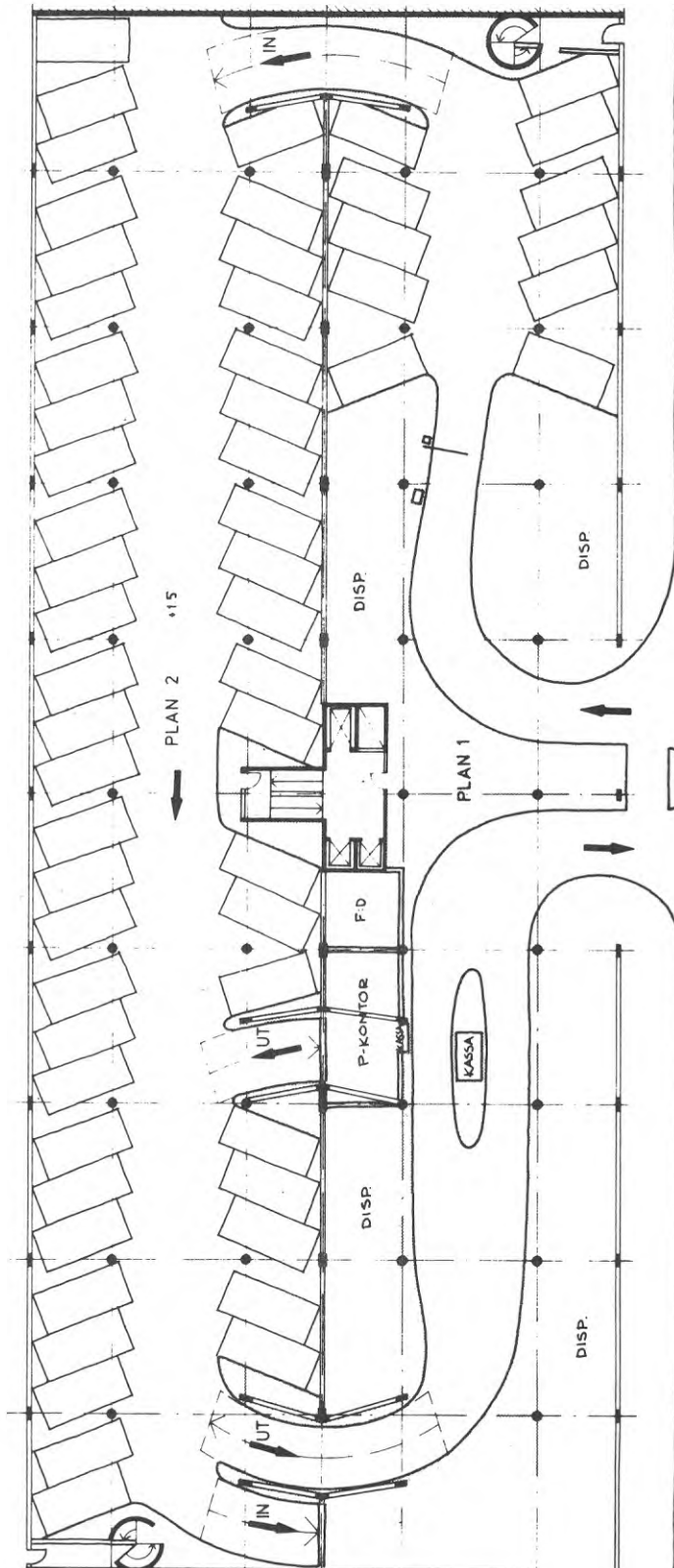
 HISS- OCH TRAPPHUS

 KÖRRAMP

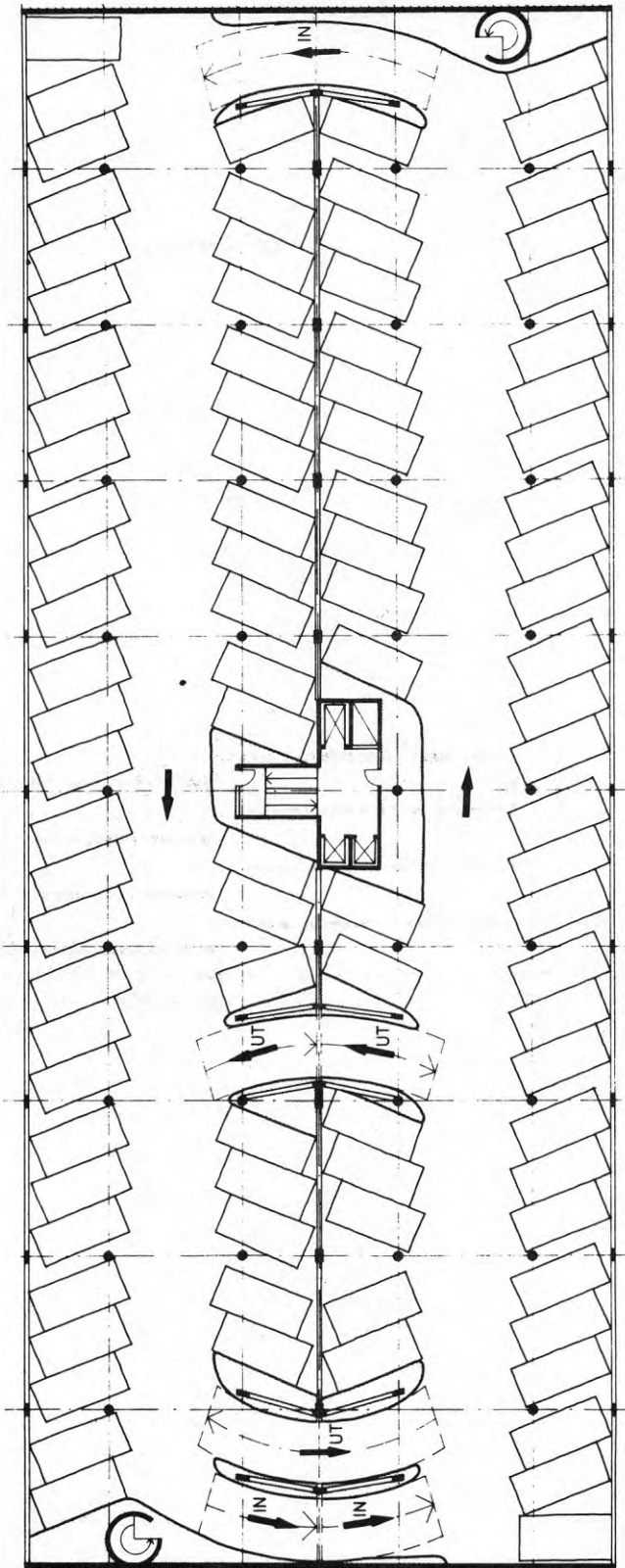
Figur 25 Hyresgästuppdelning på våningsplanet vid centralt hissbatteri



Figur 26 Exempel på etappvis ombyggnad av hela våningsplan

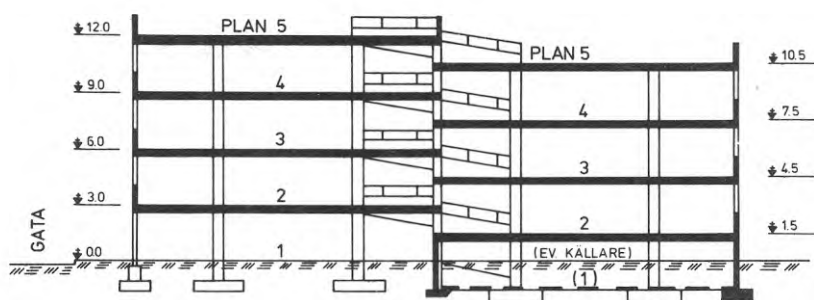


Figur 27 Tvåskeppsanläggning. Parkeringslösning för plan 1 och 2. 65 bilplatser. Skala 1:400



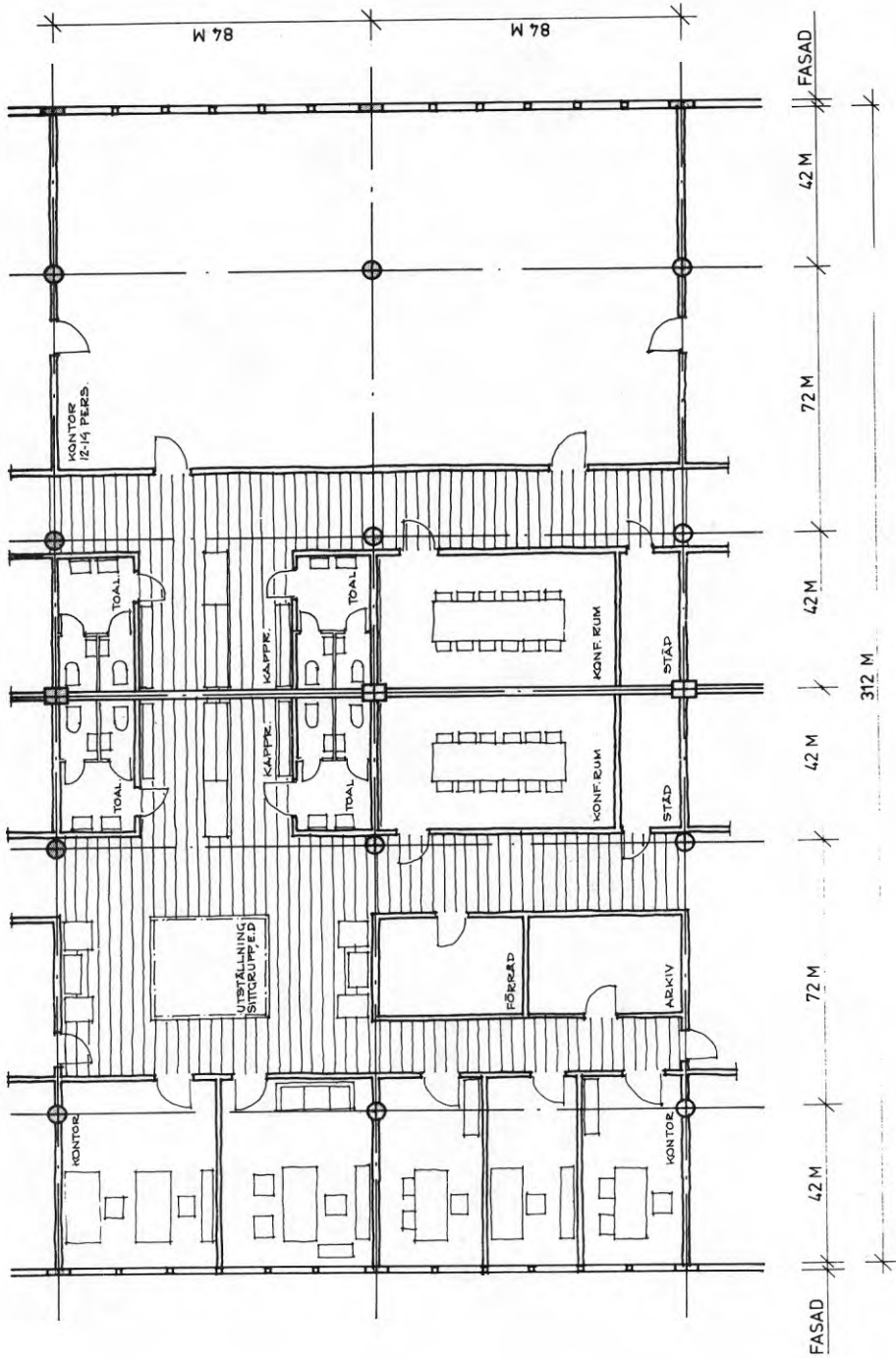
Figur 28

Tvåskeppsanläggning. Parkeringslösning för typplan. 96 bilplatser. Skala 1:400

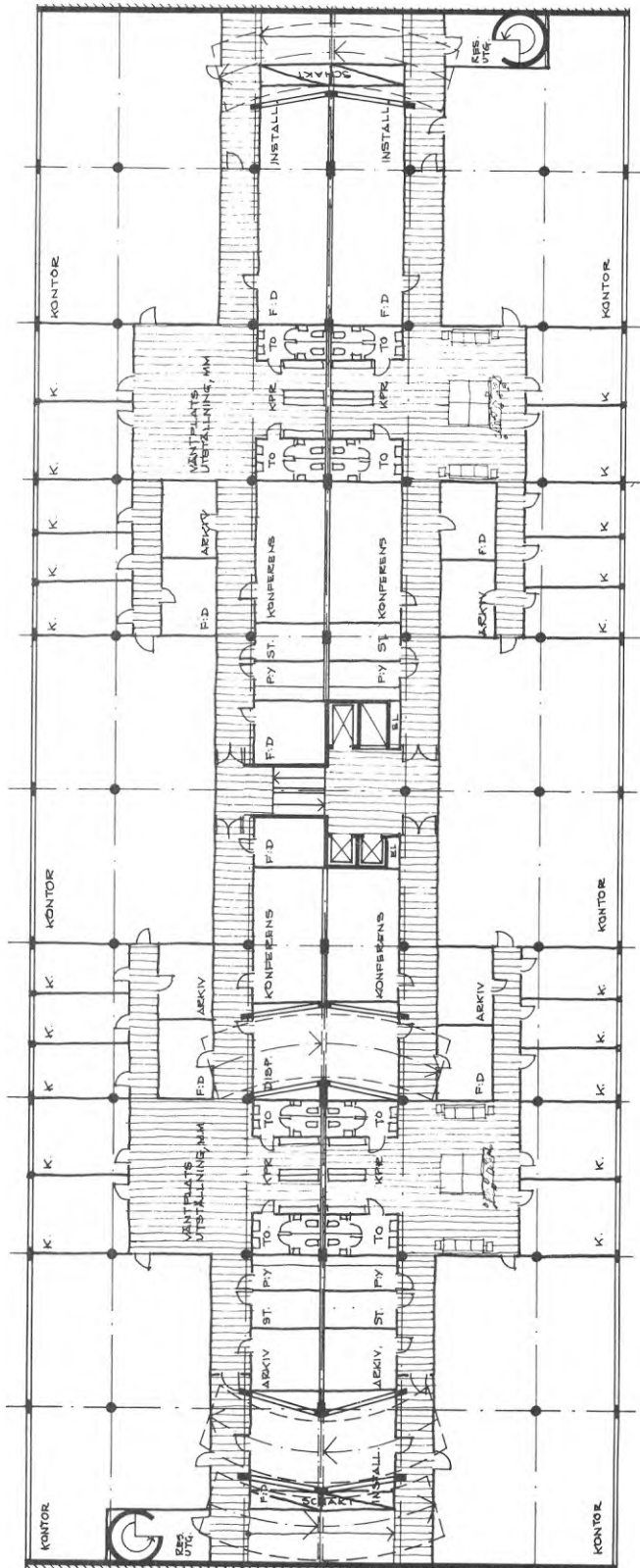


Figur 29 Tvåskeppsanläggning. Sektion. Skala 1:400

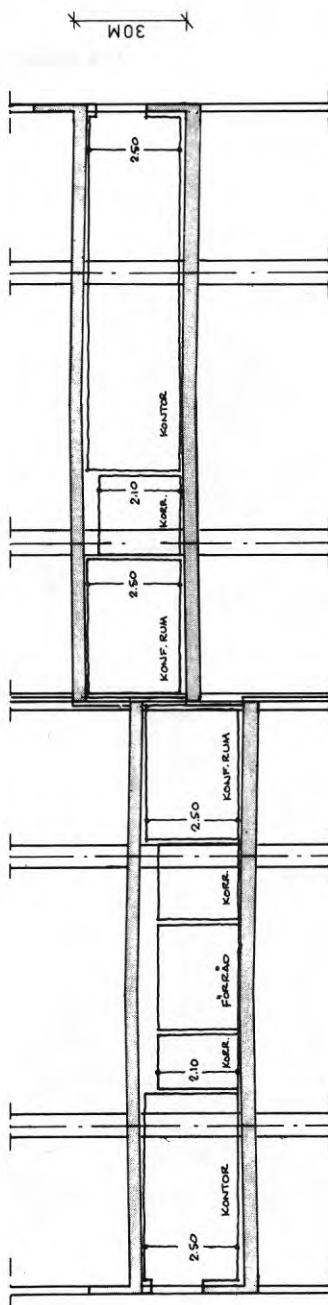




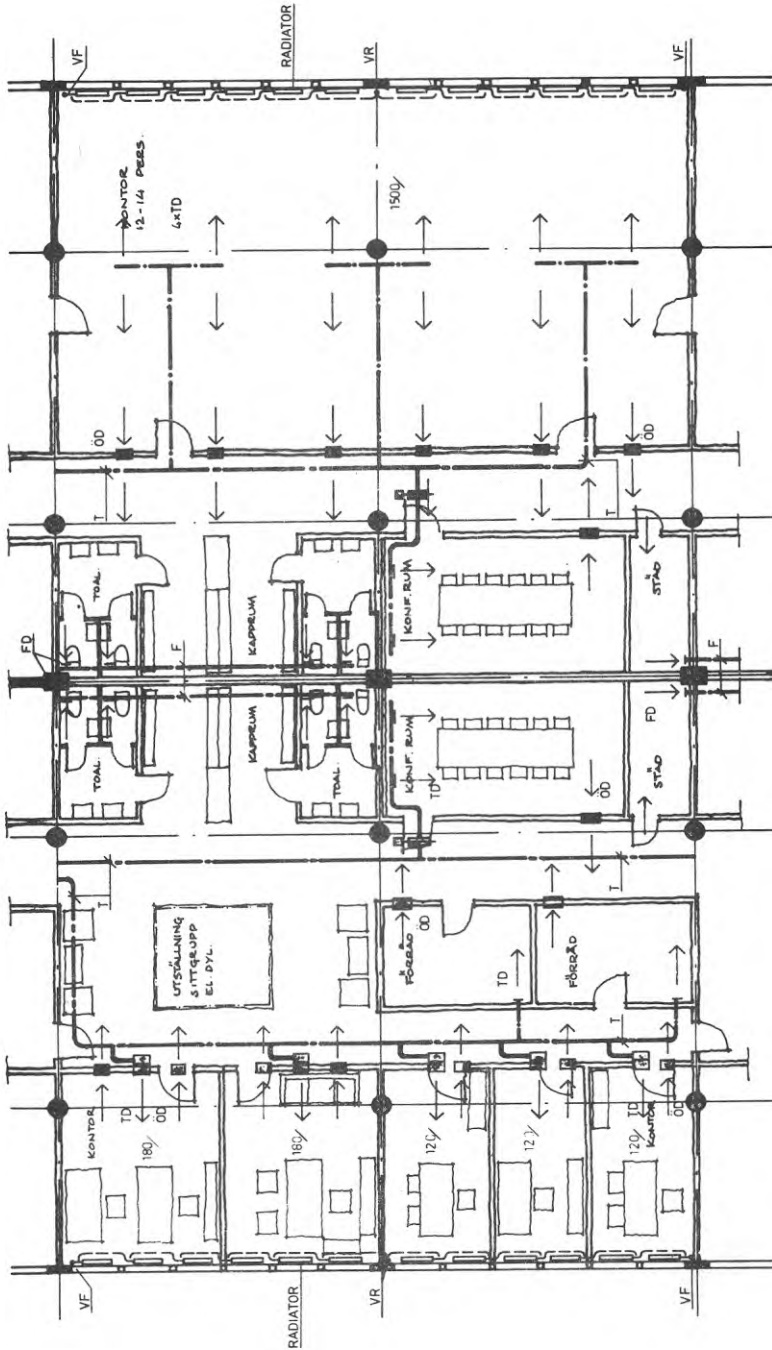
Figur 30 Modell för kontorslösning. Skala 1:200



Figur 31 Tvåskeppsanläggning. Planlösning för kontor.  
Skala 1:400



Figur 32 Tvåskeppsanläggning. Sektion för kontor.  
Skala 1:200

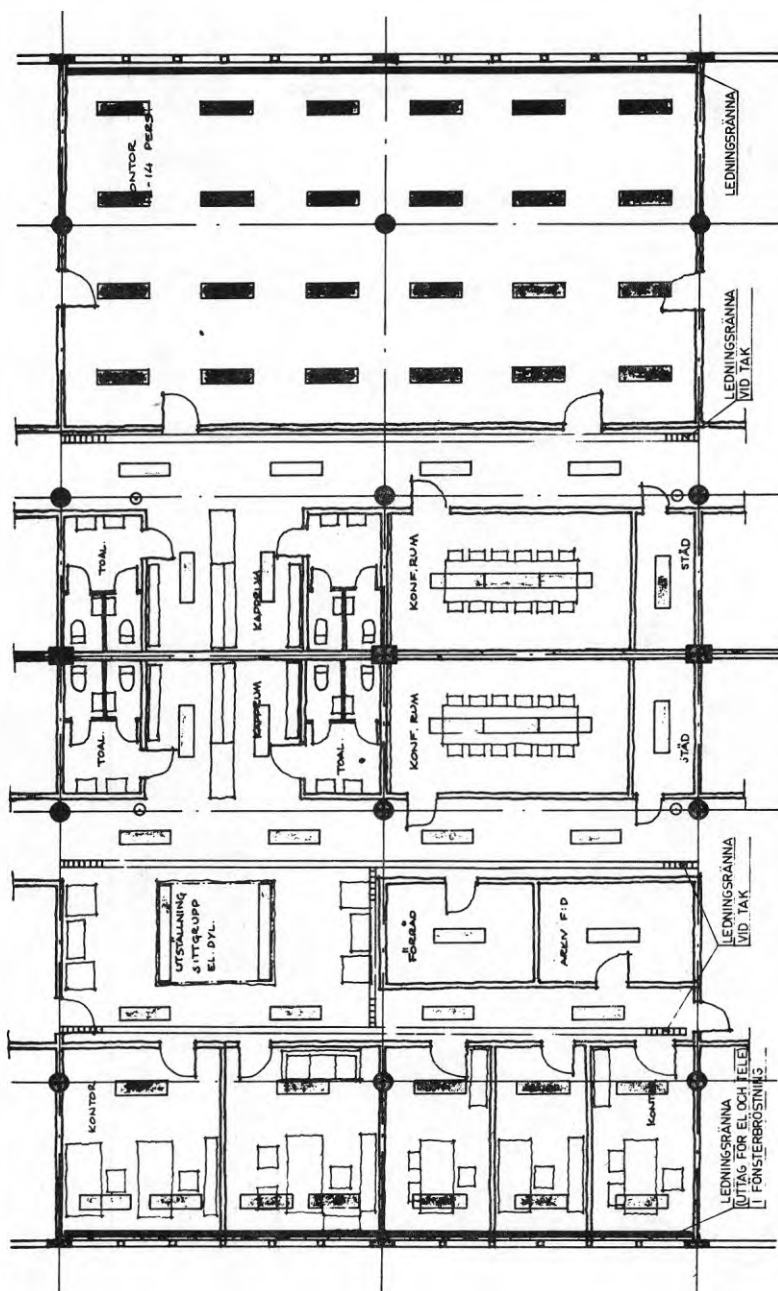


FÖRKLARINGAR

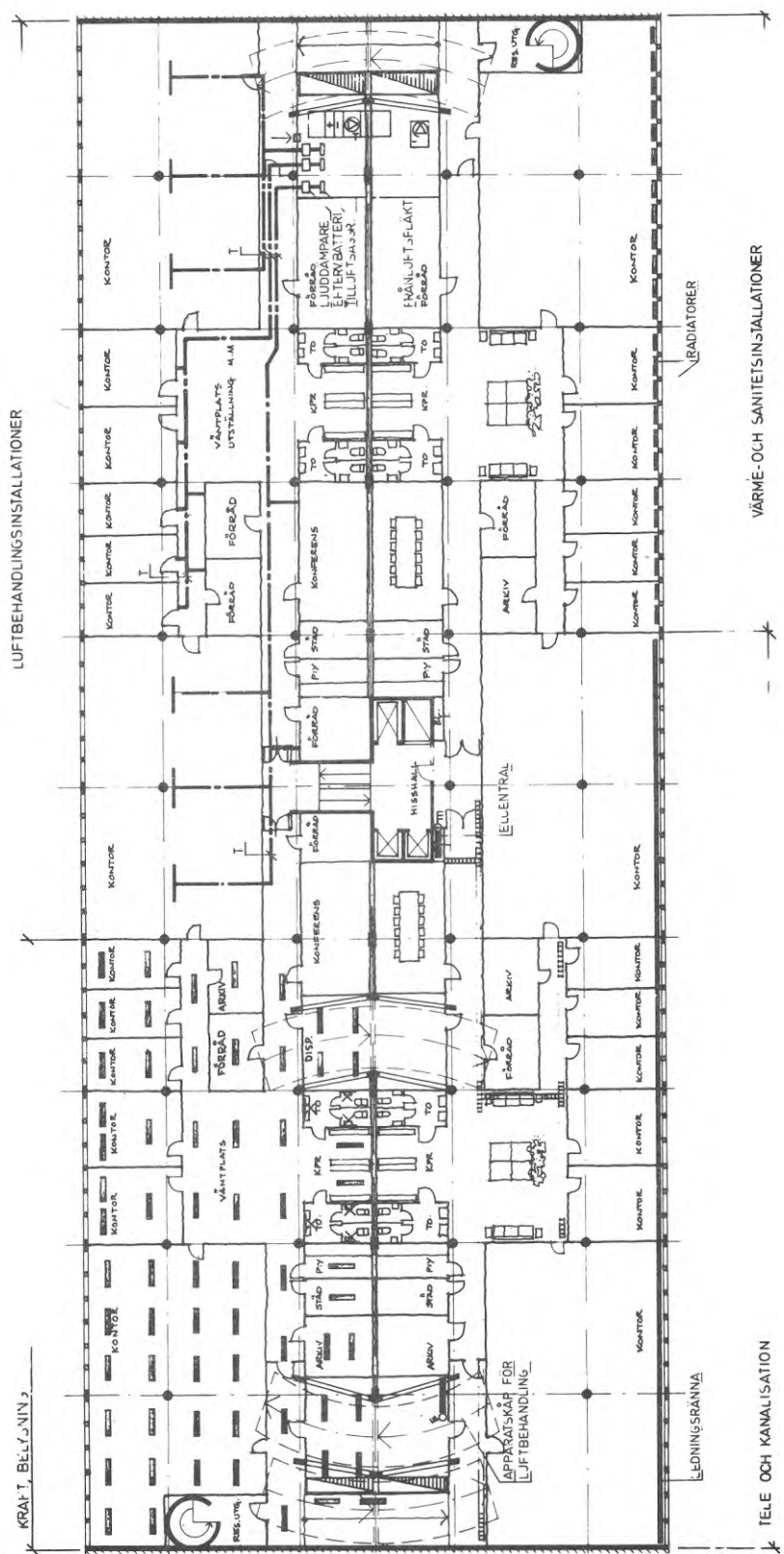
T = TILUFTKANAL  
 F = FRÅNLUFTKANAL  
 FD = TILUFTDON  
 FD = FRÅNLUFTDON  
 OD = ÖVERLUFTDON

VF = VÄRMELEDNING FRAM  
 VR = RETUR

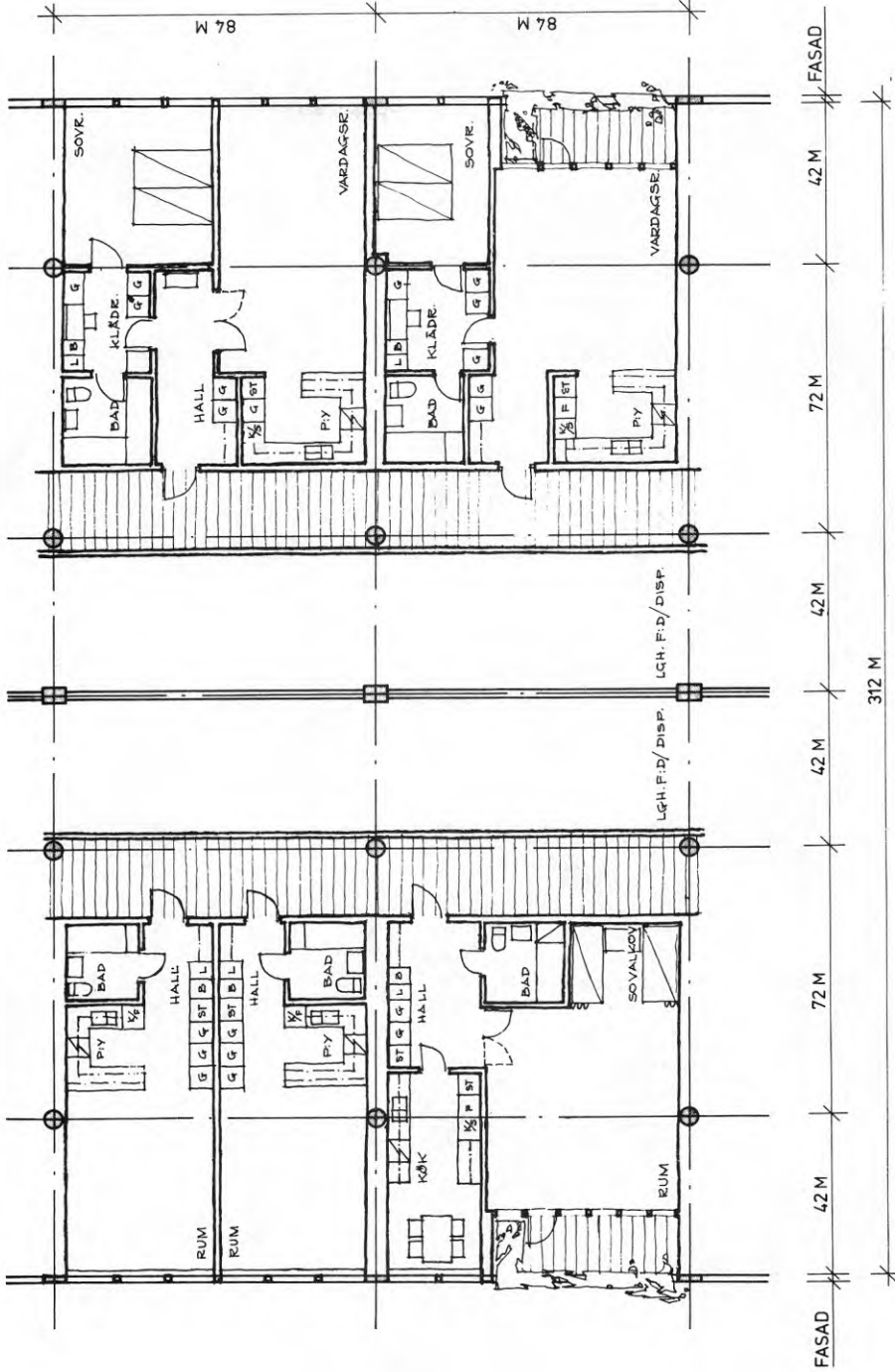
Figur 33 Tvåskeppsanläggning. Ventilation och värme för kontor. Skala 1:200



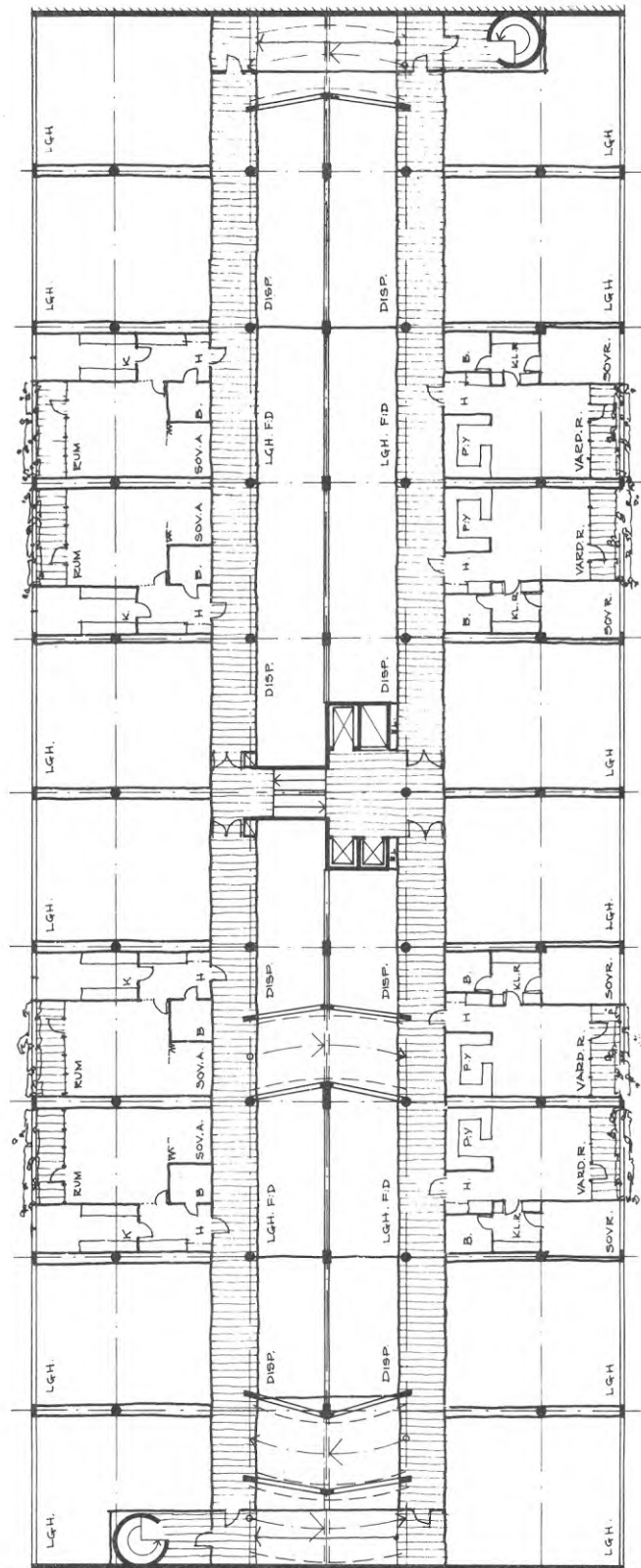
Figur 34 Tvåskeppsanläggning. Kraft och belysning för kontor. Skala 1:200



Figur 35 Tvåskeppsanläggning. Installationer för kontor. Sammanställning. Skala 1:400

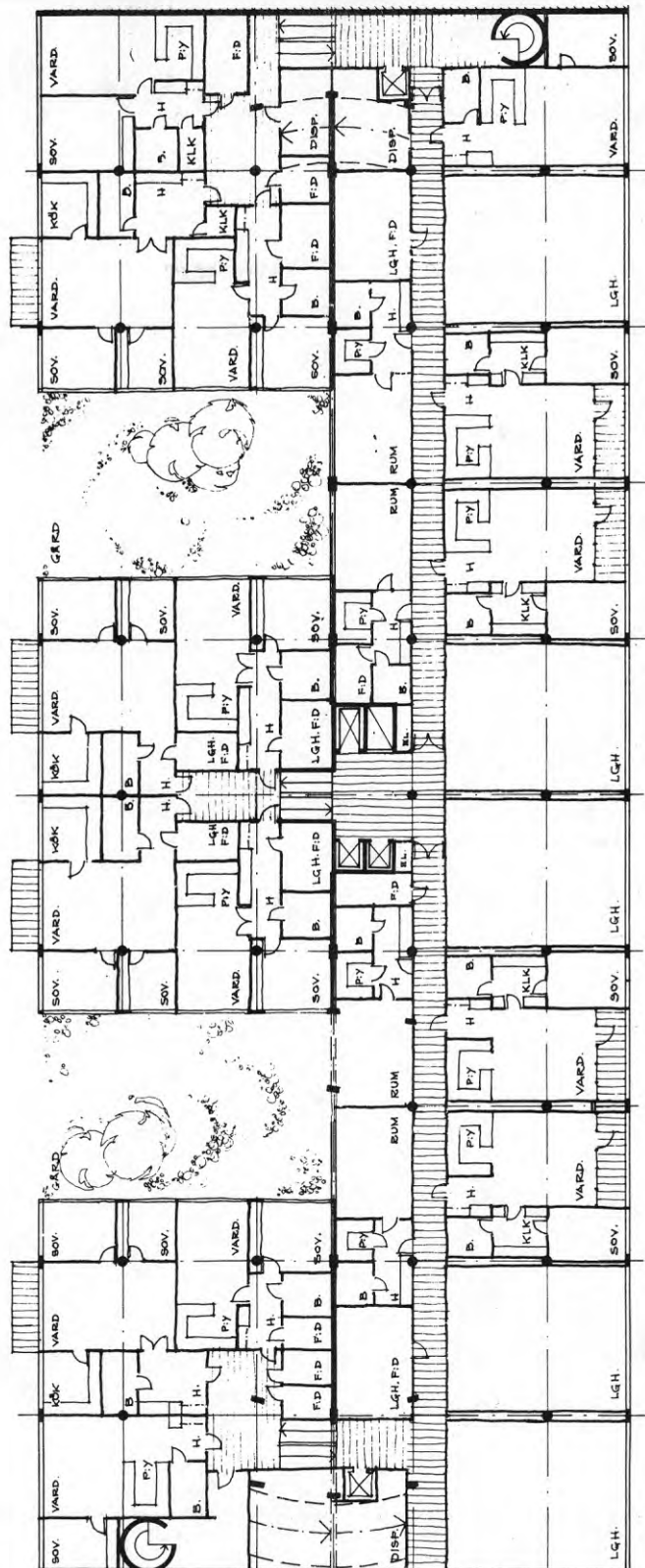


Figur 36 Modell för bostadslösning. Skala 1:200

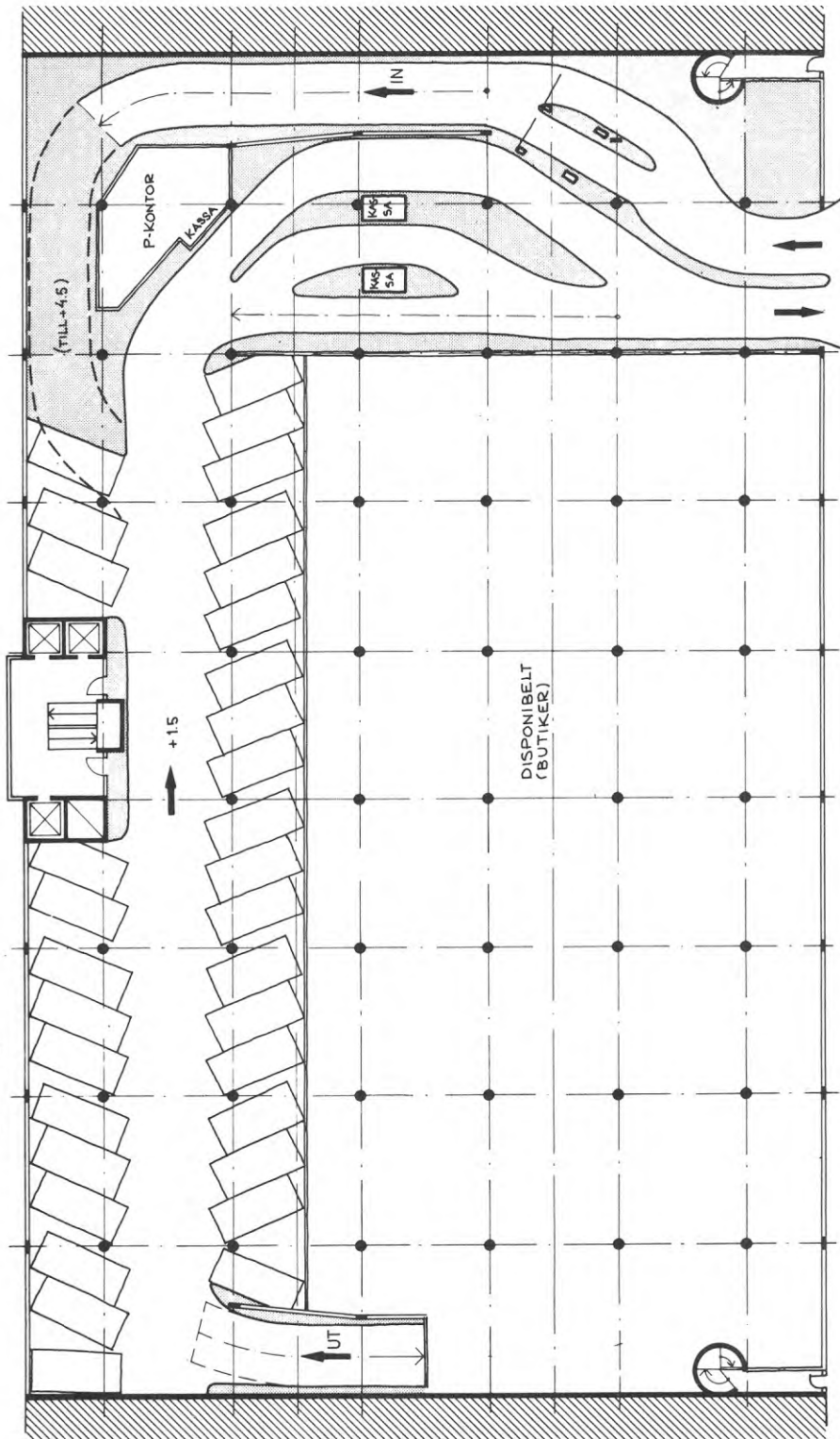


Figur 37 Tvåskeppsanläggning. Planlösning för bostäder.  
Skala 1:400

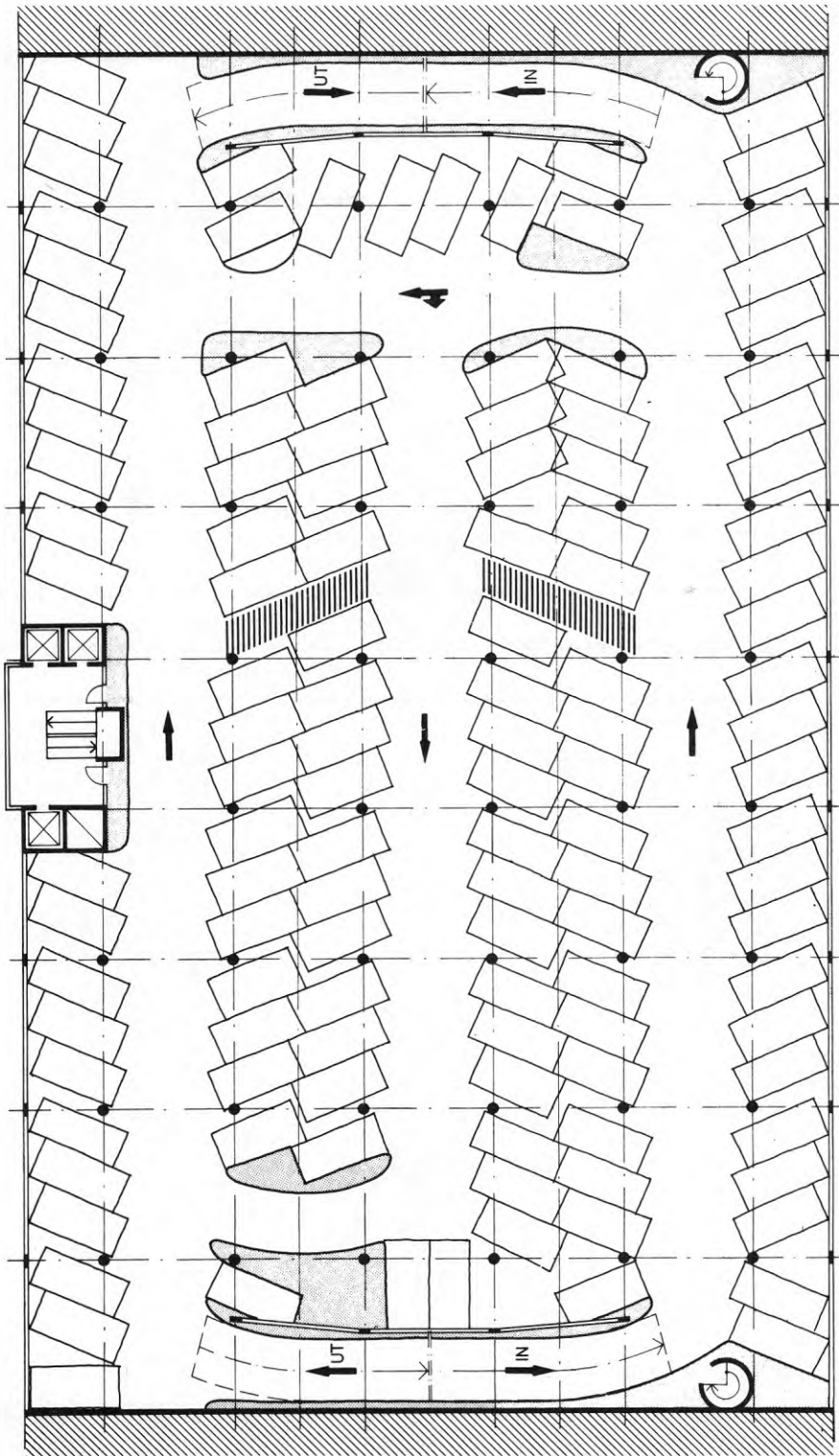




Figur 38 Tvåskeppsanläggning med ljusgårdar. Planlösning för bostäder. Skala 1:400

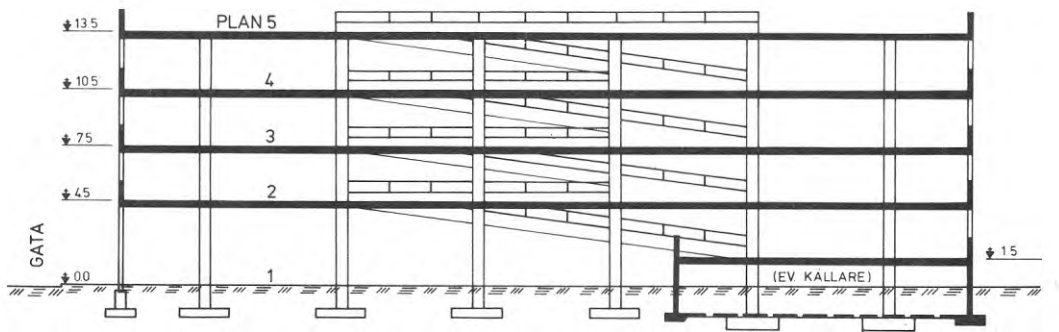


Figur 39 Treskeppsanläggning. Parkeringslösning för plan 1. 33 bilplatser. Skala 1:400

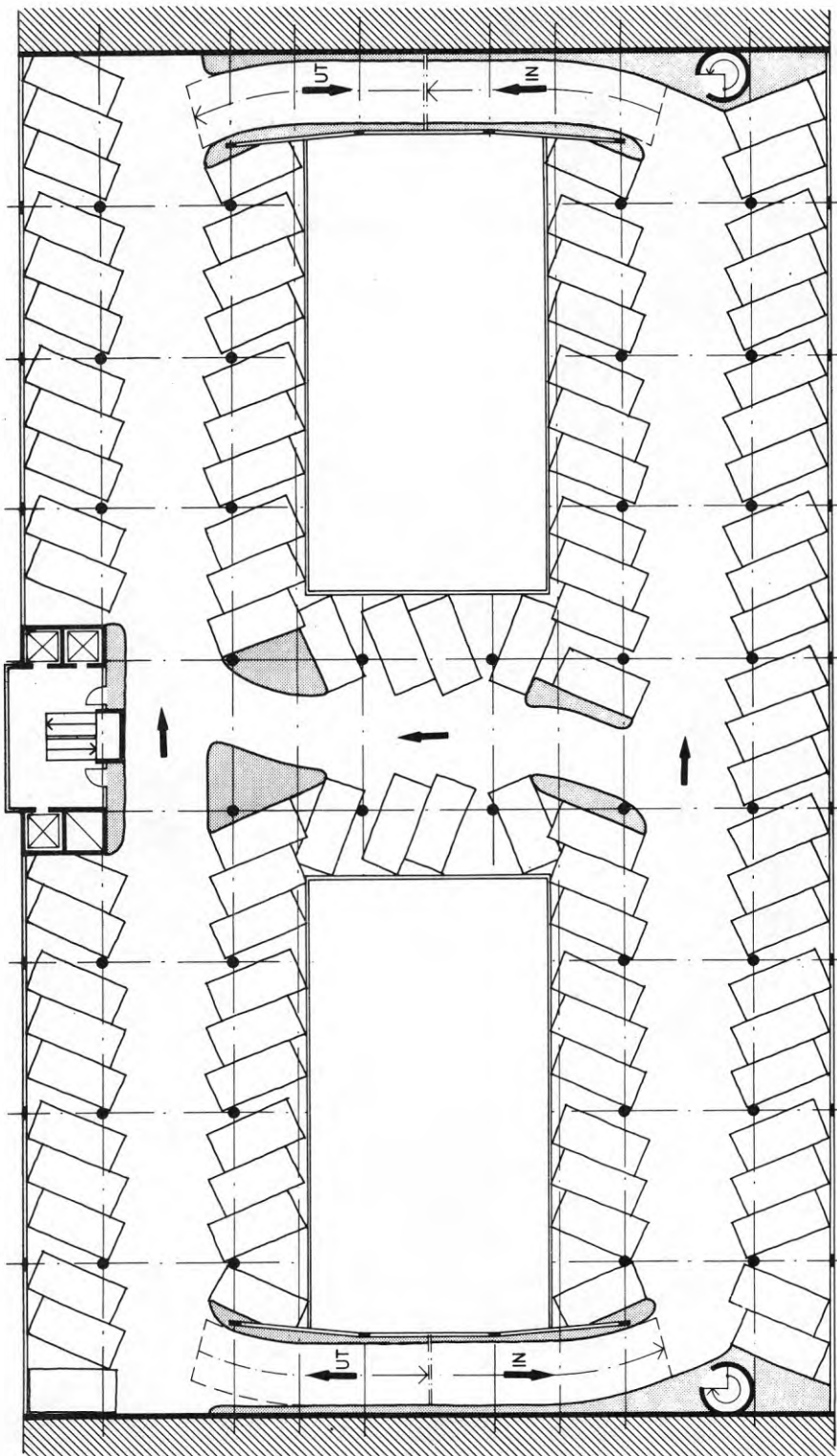


Figur 40

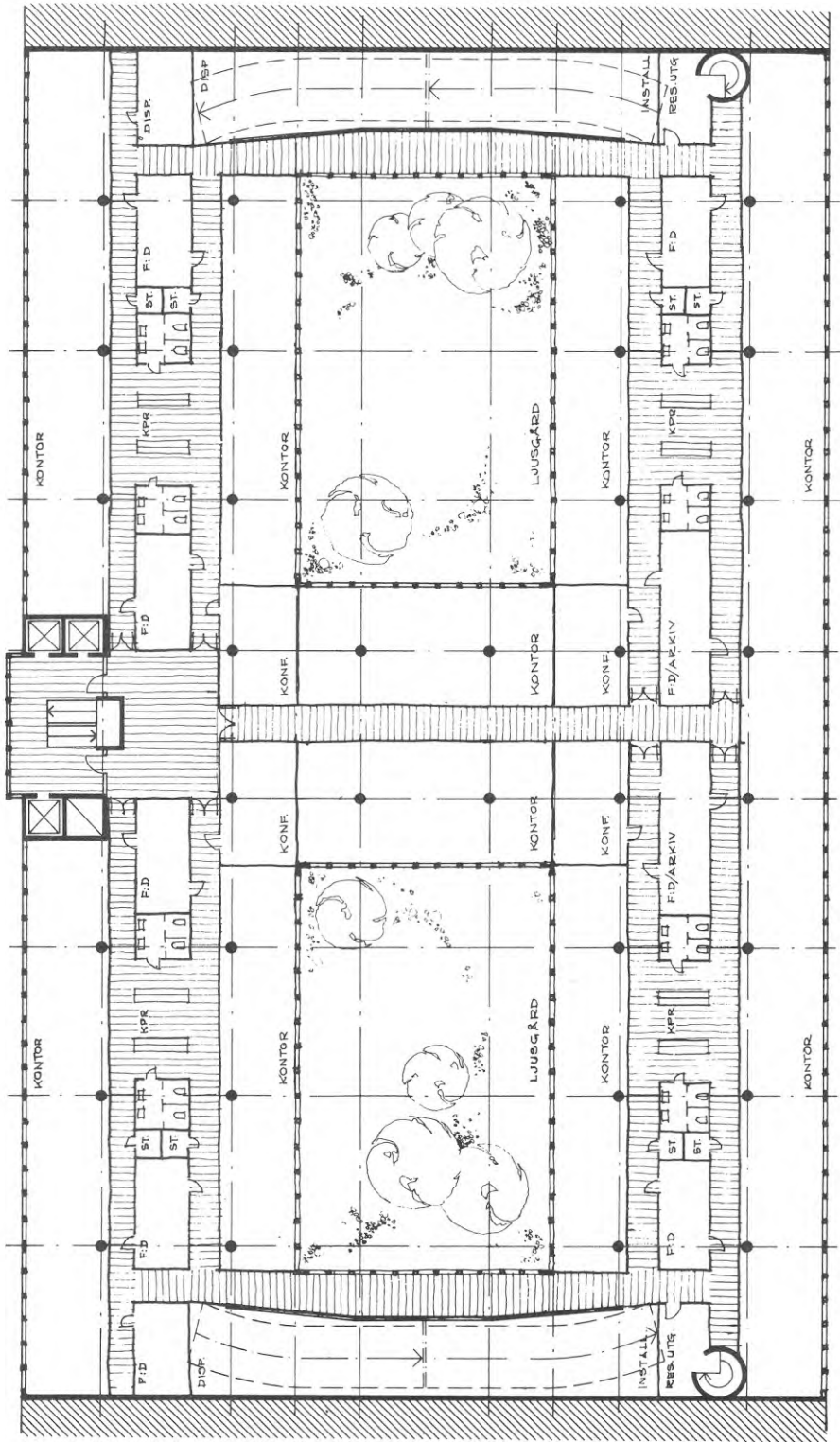
Treskeppsanläggning. Parkeringslösning för fullständig utbyggnad. 123 bilplatser. Skala 1:400



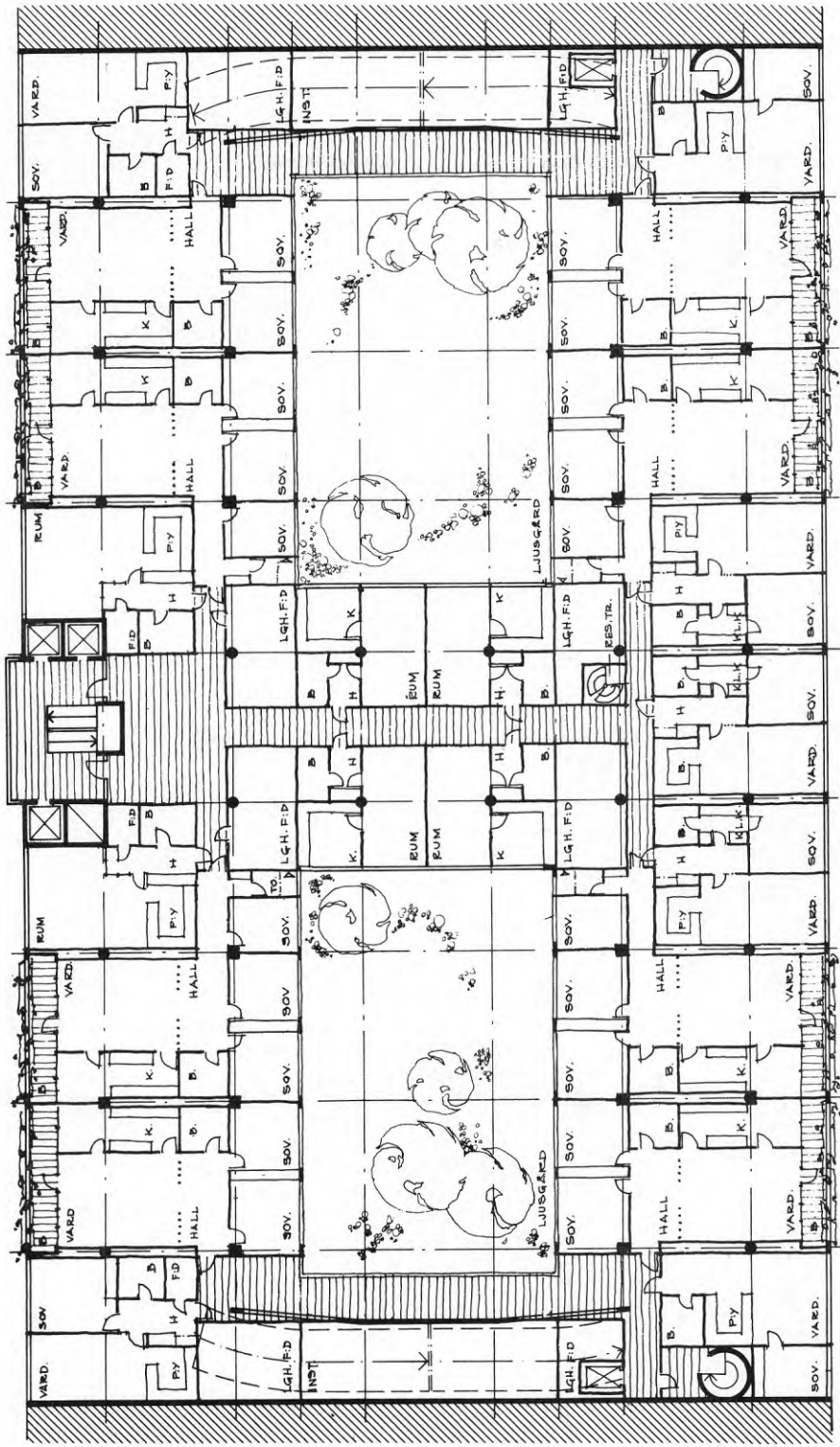
Figur 41 Treskeppsanläggning. Sektion. Skala 1:400



Figur 42      Treskeppsanläggning. Planlösning för typplan  
i första utbyggnadsetappen. 96 bilplatser.  
Skala 1:400



Figur 43 Treskeppsanläggning. Planlösning för kontor.  
Skala 1:400



Figur 44 Treskeppsanläggning. Planlösning för bostäder. Skala 1:400

STATENS RÅD FÖR BYGGNADSFORSKNINGALTERNATIVANVÄNDBARA PARKERINGSANLÄGGNINGAR.  
PROBLEMFÖRMULERING OCH PRELIMINÄRT ARBETSPROGRAM.1. Inledning

Sedan länge har parkeringshus accepterats som lösningen på parkeringens trängselproblem framför allt i centrumområden men även i bostads- och arbetsområden. I generalplaner för stadscentra förekommer som regel ett antal kvarter reserverade för parkeringshus. Förverkligandet har nått olika långt i skilda kommuner. Genom vår verksamhet inom projektering av parkeringsanläggningar har vi kommit i kontakt med frågeställningar rörande alternativnyttjanden av parkeringshus. Dessa kan t ex avse:

- etappvis nyttjande av delar av p-hus för annat ändamål än parkering
- alternativt nyttjande vid förändring av plansituationen (önskemål om trafiksanering med bortfall av tillfartsmöjligheter, nyttjande vid förändringar av det individuella resandet m m)

Parkeringshus är nära nog renodlade stomkonstruktioner med mycket begränsade investeringar i stomkomplettering och inredning. Byggnadsstommen dimensioneras för måttliga laster (250 kp/m<sup>2</sup>), men med önskemål om jämförelsevis långa spännvidder, vilket totalt sett ger grova konstruktionsdelar. Små fria höjder vid parkeringsändamål kompenserar de grova konstruktionselementen och ger ett relativt gott utnyttjande av tillgänglig byggnadsrätt (normalt ca 3 m våningshöjder).

En byggnad, som utformas optimalt för parkeringsfunktionen får starkt begränsade möjligheter till alternativutnyttjande. Om ett sådant däremot förbereds från början kan det underlättas, vilket skulle kunna minska risktagandet vid beslut om parkeringsanläggningar, som i dag bedöms önskvärda men där man av skilda skäl kanske tvekar om den långsiktiga efterfrågan. Möjligen kan man tänka sig, att de ökade kostnader, som blir förenade med en förberedelse för alternativanvändning, kan kompenseras av gynnsammare finansieringsvillkor.



## 2. Begränsningar i alternativnyttjande av parkeringsanläggningar

Ett flertal element begränsar alternativnyttjandet av parkeringsanläggningar projekterade för enbart parkeringsändamål. Dessa är t ex:

- lasterna (parkeringsbjälklaget bär bostads- och kontorsverksamheter men ej t ex lager- och försäljningsverksamheter)
- små fria höjder
- stort byggnadsdjup
- lutande bjälklag (alltid önskemål om lutningar för vattenavrinning, ibland även funktionslösningar med lutande däck)
- utrymmeskrävande ramper

## 3. Villkor för alternativnyttjande

En parkeringsanläggning kan alltid utföras så att den kan konverteras till alternativa användningsändamål. Projektering och byggande bör då ske med hänsyn till de alternativa verksamheternas speciella krav på stommens bärighet, rumsmått m m. Ofta torde gälla att alternativplanering resulterar i ett mindre effektivt utnyttjande för parkeringsändamål av byggnadsrätten. Anläggningskostnaden ökar samtidigt som ombyggnader för andra verksamheter drar väsentliga kostnader. Hur stora extrabelopp man är villig att satsa beror på förväntningarna om parkeringsdriftens lönsamhet. För parkeringsanläggningar inom områden med relativt sett litet parkeringsutbud kan ett alternativnyttjande vara mindre intressant än för en anläggning där tveksamhet råder rörande parkeringsrörelsens utfall.

Risker för förändringar i plansituationen kan dock motivera att parkeringsanläggningar alternativplaneras oavsett förväntningar om goda rörelseutfall.

## 4. Preliminärt arbetsprogram

Forskningsprojektets mål är bl a att ge svar på frågorna:

- Är det rimligt att konstruktivt och installationstekniskt utföra parkeringsanläggningar för alternativt nyttjande?
- Vilka krav ställs på anläggningens utformning? (Spännvidder - golvplanhet - våningshöjder m m)

- Vilka "extra" kostnader medför en anläggning med flexibelt nyttjande?
- Vilken gräns i parkeringsrörelsens lönsamhet måste underskridas för att det skall vara lönsamt med alternativplanering?

Forskningsarbetets resultat är i första hand avsett att utnyttjas av projektörer, byggherrar och stadsplanerare.

Forskningsarbetet föreslås ske i två etapper. Den första arbetsetappen omfattar ett studium av mått-samband (såväl plan som höjd) för parkering och för alternativa verksamheter. Måtten kan samordnas med vad som sägs om parkeringsmått-sättning i SIS 050101-03 och SIS 050113-14. Skilda konstruktions-system analyseras, varvid konsekvenser för stommen av ändrade lastvillkor belyses. Vidare kartläggs tänkbara installationszoner mot typlösningar för alternativa verksamheter. Speciellt studeras även villkor för komplettering med installationer av t ex våtenheter (bostadsändamål) och ökat antal hiss- och trappförbindelser (kontorsändamål).

Den andra arbetsetappen omfattar en tillämpning av mått-sambanden från ovan på två hypotetiska byggnadsvolymer av "normal" p-husstorlek, där byggnadsdjupen är två respektive tre parkerings-skepp. Planmått för byggnaden kan t ex vara längd x bredd = (70) x (32-50) m och byggnads-höjden ca 12 m.

Byggnadsvolymer studeras ur funktionssynpunkt för parkering och för alternativa verksamheter i skalan 1:200. Konstruktiva bedömningar och installationstekniska synpunkter ger anvisningar om utnyttjning av de studerade volymer.

Kostnadsberäkningar utförs, dels för den renodlade parkeringsanläggningen, dels för den alternativ-anpassade byggnadskroppen. Finansieringsvillkor studeras översiktligt. I en lönsamhetskalkyl sammanställs för de båda anläggningstyperna:

Kostnader: Kapitalkostnad, byggnad samt ombyggnad  
Driftkostnad, parkering samt alter-nativa verksamheter

(Ev markkostnad)

Intäkter: Intäkt från parkeringsrörelsen, hyror vid alternativt nyttjande

Inverkan av följande faktorer redovisas:

- parkeringsbeläggning
- parkeringstaxor
- verksamhetstid för parkeringsrörelsen

Om forskningsprojektet resulterar i gynnsamma villkor för alternativplanerat parkeringshus, kan ett ytterligare forskningsskede vara motiverat. Detta innebär då ett utökat studium av måttsamband parkering/alternativa verksamheter och kan lämpligen bedrivas parallellt och i samband med Byggstandardiserings arbeten på standard för parkeringsmåttsättning.

5. Kostnader, tider

Kostnaderna för forskningsprojektets genomförande uppskattas till 200 000 kronor. Om arbetet kan påbörjas i maj 1974 bedöms slutrapport kunna avlämnas till BFR strax före årsskiftet 1974/75.

6. Personal

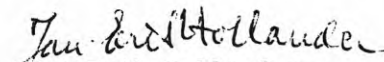
Forskningsarbetet avses bedrivas inom en projektgrupp med nedanstående sammansättning:

Projektledare:	Jan Dyfverman, KM
Handläggare/trafiktekniker:	Jan-Erik Hollander, KM
Arkitekt:	Karl Ivar Stål, KM
Konstruktör:	Lars Skill, KM
El-VVS-installationer:	Klas Kjellman, Wahlings
Måttstandard:	Roger Everett, KM
Kostnadskalkyler:	Rolf Gillblad, Bygganalys AB

Stockholm den 31 januari 1974

KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB

  
Jan Dyfverman

  
Jan-Erik Hollander

Statens råd för byggnadsforskning. Projekt nr 740092-9.  
Alternativanvändbara parkeringsanläggningar

På uppdrag av Statens råd för byggnadsforskning utför Kjessler & Mannerstråle AB en studie rörande planering av alternativanvändbara parkeringsanläggningar.

Jämfört med lokaler för de flesta andra verksamheter har parkeringshus stora byggnadsdjup, ofta med en eller flera sidor slutna. Uppdraget innebär en prövning av hur dessa och andra speciella villkor inverkar om man vill förbereda ett parkeringshus så att det vid eventuellt framtida behov kan inredas för andra verksamheter, t ex bostäder eller kontor, och vilka lokalkvaliteter som då kan erhållas.

Vidare studeras de ekonomiska konsekvenserna, såväl vad gäller kostnader för ombyggnadsförberedelser (större rumshöjd, ökade laster, förberedd håltagning m m) som kostnader och intäkter för en ombyggd anläggning. Avsikten är att genom forskningsprojektet ge svar på frågan "Är det möjligt och kan det vara lönsamt att vid nybyggnad reservplanera parkeringshus för andra verksamheter än parkering?"

Som ett led i forskningsarbetet vill vi be om hjälp med kartläggning av kommunens planer för parkeringshus genom att erhålla bifogade formulär ifyllda enligt redovisningsexemplet (ett formulär för varje projekt). Vi är primärt intresserade av renodlade p-hus, dvs parkeringsanläggningar i flera plan ovan mark, och önskar därför redovisning av sådana fastigheter som huvudsakligen avses utnyttjas för allmän parkering, belägna inom ortens centrum eller inom förortscentrum. I första hand avses planerade men ej uppförda projekt (stadsplanelagda p-hustomter eller anläggningar redovisade i dispositionsplan, trafikledsplan, generalplan e d). I mån av tid är vi naturligtvis även intresserade av att ta del av data för redan utförda projekt.

Då forskningsrapporten skall redovisas under innevarande år, vore vi mycket tacksamma att erhålla enkätformulären i retur före den 1 december 1974.

Med vänlig hälsning

KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB

Jan Dyfverman

/Jan-Erik Hollander

Statens Råd för byggnadsforskning.  
Alternativanvändbara parkeringsanläggningar.  
Inventering av planerade p-husprojekt

1. Allmänt

Kommun:

Uppgiftslämnare:

2. Parkeringsprojekt

Fastighet:

Läge: (stadscentrum, stadsdelscentrum, bostadsområde)

3. Tomten

Mått (längd x bredd):

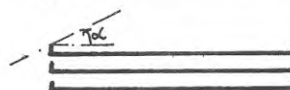
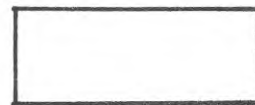
Gatuläge:

Förgårdsmark m m

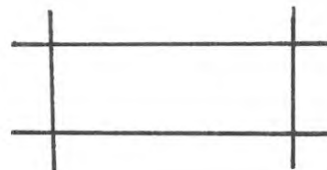
4. ByggnadsrättenByggbar tomtyta (längd x bredd,  
alt. expl.tal):Taklifthöjd (relaterad till  
gatuhöjd):

Taklutning ( grader):

Bilplatsantal:

5. Övrigt

Ljusförhållanden (motbyggbara fasader):



RESULTAT FRÅN P-HUSENKÄT

Kommun	Fastighet Benämning	Taklut- ning	Antal ljusa sidor	Övriga verksamheter i byggnaden	Tomtmått	Byggn.mått (m) höjd över gata	bredd	längd	Antal bil- platser	Våningar under mark
Eskilstuna	Förslag B	-	-	-	-	11,0	-	-	-	ev 1
	Förslag C	-	-	-	-	9,0	-	-	-	ev 1
	Förslag D	-	-	-	-	6,0	-	-	-	ev 1
	Förslag D	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-
Gävle	Olof Knagge 2+3+4	0	3	-	31,5x66,0	15,5	31,5	66,0	400	-
	Spanien	-	4	-	53,0x88,0	11,0	38,0	88,0	450	-
	Fisk- verket	-	4	Butiker	53,0x64,0	9,0	53,0	64,0	240	-
	Kanonen	-	3	-	27,0x46,0	13,0	36,0	46,0	150	-
	Skokloster 1+10	0	4	-	29,0x54,0	1,0	29,0	54,0	120	-
	Bagaren	-	-	-	35,0x36,0	I	35,0	36,0	60	-
	Natt o Dag	-	4	-	35,0x60,5	III	35,0	60,5	300	-
	Tertia	-	4	-	32,0x102,0	7,5	32,0	102,0	500	-
	Serum	-	-	-	43,0x65,0	7,6	43,0	50,0	180	-
	Reval	-	4	-	36,5x76,0	10,6	36,5	76,0	300	-
	Blocket, Stapeln	-	3	-	30,5x132,0	4,4	17,5	124,0	175	-

BILAGA 3:1

RESULTAT FRÅN P-HUSENKÄT

Kommun	Fastighet Benämning	Taktut- ning	Antal ljusa sidor	Övriga verksamheter i byggnaden	Tomtmått	Byggn.mått (m)		Antal bil- platser	Våningar under mark	
						höjd över gata	bredd längd			
Gävle	Bergmäst.	-	4	Butiker	43,5x59,0	10,6	43,5	51,0	180	-
	Ångskär	-	4		36,0x60,0	11,5	36,0	54,0	300	-
	Pråmen	-	4		39,0x60,0	10,6	39,0	60,0	400	-
	Piper o Storön	-	4		35,0x125,0	10,5	35,0	125,0	450	-
Helsingborg	Ruuth	-	-		-	-	-	-	-	-
	Glasbruket	-	4		56,0x66,0	-	56,0	66,0	-	-
	Stenbiten	-	3		35,0x42,0	-	35,0	42,0	64	-
	Krabban	-	3		75,0x42,0	-	35,0	42,0	64	-
Jönköping	Abisko	-	4		33,0x67,0	15,0	33,0	67,0	370	-
	Mårten Persson	45°	4		47,0x75,0	9,0- 15,0	47,0	75,0	-	-
Kristianstad	Riksens ständer	45°	2		46,0x50,0	12,0- 15,0	46,0	50,0	-	-
	Urmakaren	-	4	Butiker, idrottsanl	-	13,0- 14,5	47,5	62,0	1595	1
Karlstad	Bilan	0°	4		35,0x125,0	16,0	35,0	125,0	900	-
	Gripen	0°	3		60,0x90,0	13,6	60,0	90,0	650	-
	Duvan	0°	3		53,0x58,0 28,0x59,0	14,5- 17,3	53,0 28,0	58,0 59,0	750	-

BILAGA 3:2



RESULTAT FRÅN P-HUSENKÄT

Kommun	Fastighet Benämning	Taklut- ning	Antal ljusta sidor	Övriga verksamheter i byggnaden	Tomtmått	Byggn.mått (m) höjd över gata	bredd	längd	Antal bil- platser	Våningar under mark
Karlstad	Älgen	0°	4		50,0x85,0	16,0	50,0	77,0	900	-
Norrköping	Äpplet	0°	3	Varuhus	75,0x90,0	11,4	65,0	75,0	400	-
	Ankar- stocken	0°	2	Kontor	70,0x80,0	21,6	60,0	70,0	750	-
	Lyckan	-	3	Butiker, kontor	70,0x75,0	17,8	45,0	70,0	550	-
	Aspen	0°	4		85,0x95,0	14,8	75,0	95,0	950	-
Nyköping	Garvaren	-	-		-	-	-	-	-	-
Skövde	Repslaga- ren	0°	3		47,0x52,0	-	47,0	52,0	240	-
Sundsvall	Briggen, Kuttern, Skonerten, Barkassen	45°	4		-	-	38,5	100,5	603	-

BILAGA 3:3

RESULTAT FRÅN P-HUSENKÅT

Kommun	Fastighet Benämning	Taklut- ning	Antal ljusa sidor	Övriga verksamheter i byggnaden	Tomtmått	Byggn.mått (m) höjd över gata	Byggn. bredd	längd	Antal bil- platser	Våningar under mark
Södertälje	Mars	0°	2	Butiker, bostäder	40,0x75,0	4,3	34,0	40,0	400	4
Trollhättan	Oden, Frej	-	-		-	-	-	-	600	-
Umeå	Brage	30°	4		43,5x73,0	13,6	-	-	700	-
	Ran	30°	4	Kontor	61,0x81,9	10,6	-	-	800	-
	Gymna- stiken	30°	4		83,1x103,0	-	-	-	700	-
	Skuld	30°	3		48,7x70,0	10,8	-	-	800	-
Uppsala	Edda	-	3		35,0x74,0	9,0	35,0	74,0	415	-
	Hugin, Mumin	-	-		60,0x150,0	II	60,0	140,0	625	-
	Njord I	-	4		34,0x87,0	IV	34,0	87,0	625	-
	Njord II	-	3	Butiker	34,0x87,0	IV	34,0	87,0	625	-
Växjö	Tegnér	-	-							
Västerås	Ingrid, Klara	-	3		46,0x200,0	14,0	-	-	-	-

BILAGA 3:4

RESULTAT FRÅN P-HUSENKÄT

Kommun	Fastighet Benämning	Taklut- ning	Antal ljusa sidor	Övriga verksamheter i byggnaden	Tomtmått	Byggn.mått (m) höjd över gata	Byggn.mått (m) bredd	längd	Antal bil- platser	Vånigar under mark
Örnsköldsvik	Tullplan 1-3	-	4		60,0x80,0	13,6	60,0	80,0	-	-
	Amerika	-	4		36,0x62,0	10,6	36,0	62,0	-	-
	Aspen	-	4		34,0x64,0	13,6	34,0	64,0	-	-
	Turkiet 1 0 4	-	3		32,0x88,0	-	32,0	88,0	-	-
	Kina 1, 2, 11	-	-		45,0x115,0	13,6	45,0	115,0	-	-

BILAGA 3:5

## KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING FÖR TVÅSKEPPSANLÄGGNING

	Kostnader för p-hus		Kostnader för ombyggnad av tre plan, Tkr		Bostad med gård
	Oförberett p-hus	Förberett p-hus	Kontor	Bostad	
Byggmästerarbeten	4 113	4 248	4 550	4 290	5 543
El-installationer	320	320	450	360	390
VVS-installationer	60	80	1 100	620	730
Hissinstallationer	170	170	-	-	120
Konsultarvoden + administration	450	500	400	375	550
Moms 9,89 %	506	526	643	558	725
Anslutning avlopp, el	20	20	105	95	85
Gatubyggnadskostnad	50	50	-	-	-
Finansieringskostnader	225	245	270	200	335
Summa byggnadskostnader	5 914	6 159	7 518	6 498	8 478
Moms på kostnader	1 080	1 080	-	-	-
Produktionskostnad	6 994	7 239	7 518	6 498	8 478

KOSTNADSSAMMANSTÄLLNING FÖR TRESKEPPSANLÄGGNING

	Kostnader för p-hus, Tkr			Kostnader för ombyggnad av tre plan, Tkr		
	Oförberett p-hus	Förberett p-hus		Kontor	Bostad	
		Första utbyggnads-etappen	Andra utbyggnads-etappen			
Byggmästerarbeten	5 147	4 776	832	4 500	4 919	
Elinstallationer	460	380	80	480	420	
VVS-installationer	80	130	-	1 300	890	
Hissinstallationer	190	190	-	-	120	
Konsultarvoden + administration	700	650	100	500	500	
Moms 9,89 %	650	605	100	671	677	
Anslutning, avlopp, el	20	20	-	106	96	
Gatubyggnadskostnad	50	50	-	-	-	
Finansieringskostnader	367	364	20	350	354	
Summa byggnadskostnader	7 664	7 165	1 132	7 906	7 976	
Markkostnader	1 365	1 365	-	-	-	
Produktionskostnad	9 029	8 530	1 132	7 906	7 976	

BILAGA 5:1

PRIVAT FINANSIERING AV OMBYGGNADERNA

Finansierings- och kostnadskalkyler beräknas här endast för ombyggnadskostnaderna. Eventuella restvärden för parkeringshusets stomme medtages ej. Kostnader för värme ingår ej.

KONTOR

Finansiering

Kapital	Tvåskepps- anläggning	Treskepps- anläggning
Bottenlån (75%)	5 639 000	5 930 000
Topplån + eget kapital (25%)	1 879 000	1 976 000
Ombyggnadskostnad	7 518 000	7 906 000

Kapitalkostnader

Kapital	Årskostnader kapital	
	Tvåskepps- anläggning	Treskepps- anläggning
Bottenlån (ränta 8,75%)	493 413	518 875
Topplån + eget kapital (ränta 10%)	187 900	197 600
Årskostnad	681 313	716 475

Årskostnadskalkyl

Kontorsytor:	Tvåskeppsanläggningen:	7 629 m <sup>2</sup>
	Treskeppsanläggningen:	7 842 m <sup>2</sup>

	Årskostnader, kr/m <sup>2</sup> kontorsyta	
	Tvåskepps- anläggning	Treskepps- anläggning
Kapitalkostnad	89	91
Avskrivning (2% av tax.värde)	14	16
Driftkostnad, skatter	40	40
Summa	143	147

## BILAGA 5:2

## BOSTÄDER

Finansiering

Kapital	Tvåskeppsanläggning		Treskepps- anläggning
	Utan ljusgård	Med ljusgård	
Bottenlån (75%)	4 874 000	6 359 000	5 982 000
Topplån + eget kapital (25%)	1 624 000	2 119 000	1 994 000
Ombyggnadskostnad	6 498 000	8 478 000	7 976 000

Kapitalkostnader

Kapital	Årskostnader, kapital		Treskepps- anläggning
	Tvåskeppsanläggning Utan ljusgård	Med ljusgård	
Bottenlån (ränta 7,75%)	377 735	492 823	463 605
Topplån + eget kapital (ränta 9%)	146 160	190 710	179 460
Årskostnad	523 895	683 533	643 065

Årskostnadskalkyl

Lägenhetsytor:	Tvåskeppsanläggning utan ljusgård:	4 230 m <sup>2</sup>
	Tvåskeppsanläggning med ljusgård:	5 030 m <sup>2</sup>
	Treskeppsanläggning:	5 424 m <sup>2</sup>

	Årskostnader, kr/m <sup>2</sup> lägenhetsyta		Treskepps- anläggning
	Tvåskeppsanläggning Utan ljusgård	Med ljusgård	
Kapitalkostnad	124	136	119
Avskrivning (1 % av tax.värde)	11	13	12
Driftkostnad, skatter	35	35	35
Summa	170	184	166

## BILAGA 6:1

STATLIGT BOSTADSLÅN FÖR OMBYGGNAD

Pantvärdes- och hyresberäkning för tre P-anläggningar, som har projekterats för ombyggnad till bostäder. Redovisade årskostnader exkluderar kostnader för värme.

Produktionskostnaden är beräknad i kostnadsläge april 1974.

Pantvärdet för motsvarande nybyggnader har beräknats varvid tidskoefficient (1,33) april -74 använts.

Projekten har förutsatts uppfylla de byggnads- och bostadstekniska kraven för statliga lån.

Vid beräkning av pantvärde och låneunderlag för ombyggnad har de regler som gäller enligt tillämpningsföreskrifter och anvisningar till bostadslånekungörelsen (Kk 1967:552) 27 och 19 §§ tillämpats.

För beräkning av kapitalkostnader nedan har de regler som gäller enligt bostadsfinansieringsförordningen Sfs 1974:946 om garanterad ränta tillämpats.

<u>Låneunderlag</u>	Tvåskeppsanläggning		Treskepps- anläggning
	Utan ljusgård	Med ljusgård	
Pantvärde för motsvarande nybyggnad	7 304 000	7 874 000	8 531 000
Produktionskostnad för ombyggnaden	6 498 000	8 478 000	7 976 000
"Restvärde"	806 000	- 604 000	555 000
Låneunderlag för motsvarande nybyggnad	6 774 000		7 881 000
Lu hus för motsvarande nybyggnad	5 168 000		5 901 000
Finplanering och tomtutrustning	-		14 000
Ombyggnadslåneunderlag	5 168 000		5 915 000

Ombyggnaden av tvåskeppsanläggning med ljusgårdar synes ej genomförbar med statligt stöd.



Finansiering

Här förutsätts att byggherren är allmännyttig och att P-anläggningen inte belastas av gamla lån.

		Tvåskepps- anläggning utan ljusgård	Treskepps- anläggning
Statligt lån	30 %	1 550 400	1 774 500
Bottenlån inom Lu	70 %	3 617 600	4 140 500
Bottenlån utom Lu		1 330 000	2 061 000
Produktionskostnad		6 498 000	7 976 000

Kapitalkostnader

		Tvåskepps- anläggning utan ljusgård	Treskepps- anläggning
Garanterad ränta med 3,9 % inom Lu		201 552	230 685
Amortering statslån 0,857 %		13 287	15 207
Amortering bottenlån inom Lu 0,362 %		13 096	14 989
Bottenlån utom Lu annuitet 8,562 %		113 875	176 463
Summa		341 810	437 344

Årskostnadskalkyl

Lägenhetsytor: Tvåskeppsanläggning utan ljusgård: 4 230 m<sup>2</sup>  
Treskeppsanläggning: 5 424 m<sup>2</sup>

	Årskostnader kr/m <sup>2</sup> lägenhetsyta	
	Tvåskepps- anläggning utan ljusgård	Treskepps- anläggning
Kapitalkostnad	81	81
Driftkostnad, skatter	35	35
Summa	116	116



**R41:1975**

**Denna rapport hänför sig till anslag 740092-9 från Statens råd för byggnadsforskning till Kjessler & Mannerstråle AB, civ.ing. Jan Dyfverman, Stockholm.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm  
Grupp: samhällsplanering**

**Pris: 21 kronor + moms**