



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.



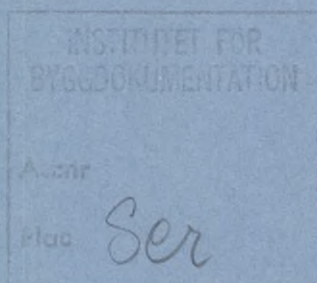
Rapport

R136:1983

Kostnadsuppföljning av hissinstallation

Kv Byggmästaren i Borås

Ture Olsson



*K
Olsson*

BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation

Hälsingegatan 49

113 31 Stockholm SWEDEN

Tel. 08-34 01 70 Telex 12563

Byggforskningsrådet

R136:1983

KOSTNADSUPPFÖLJNING AV HISSINSTALLATION
Kv Byggmästaren i Borås

Ture Olsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820700-4
från Statens råd för byggnadsforskning till REPAB, Rolf
Eriksson Produktionsplanering AB, Göteborg.

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

R136:1983

ISBN 91-540-4023-X

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1983

INNEHÅLL

1.	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Genomförandet av uppföljningen	1
2	SAMMANFATTNING	2
2.1	Sammanställning hisskostnad	2
2.1.1	Kommentarer till sammanställningen	4
2.2	Hisskostnad per aktivitet	4
2.2.1	Bedömning projektering och byggherrekostnader	5
2.2.2	Fördelning gemensamma kostnader	5
2.3	Fasta och våningsberoende kostnader	6
2.4	Fördelning i byggnads- respektive installa- tionskostnad	7
3	BESKRIVNING ARBETSGÅNG	8
3.1	Tidplan för en hiss	8
3.2	Aktivitetsbeskrivning	9
3.2.1	Uppmätning hisschakt	9
3.2.2	Sågning hisschakt	9
3.2.3	Iordningställning hissgröp	9
3.2.4	Återställning stomme	10
3.2.5	Tillbyggnad entré	10
3.2.6	Montering gejdrar och fronter	11
3.2.7	Iordningställning hissmaskinrum	11
3.2.8	Inklädnad hisschakt	11
3.2.9	Slutmontage hiss	12
3.2.10	Målning och komplettering	12
4	ÅRSKOSTNADSBERÄKNINGAR	13
4.1	Definition av årskostnad	13
4.2	Beräkning av årskostnader	13
4.3	Räkneexempel	14
5	FÖRSLAG TILL KOSTNADSSÄNKNINGAR	15
5.1	Allmänt	15
5.2	Projektering och byggherrekostnad	15
5.3	Iordningställning hissgröp	15
5.4	Tillbyggnad entré	15
5.5	Sågning hisschakt	15
5.6	Återställning	15
5.7	Inklädnad hisschakt	16
5.8	Målning och komplettering	16
5.9	Hissinstallation	16
5.10	Hissmaskinrum	16
BILAGA 1	Detalj kalkyler	17
BILAGA 2	Ritningar	27

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Den 42:a paragrafen i byggnadsstadgan som säger "Bostadsbyggnad i två våningar och bostadsbyggnad med högst två bostadslägenheter får uppföras utan hiss eller motsvarande anordning" har intensifierat debatten om lösning av hissfrågan i det befintliga bostadsbeståndet. Det finns i Sverige cirka en miljon lägenheter i hus med tre eller flera våningar som saknar hiss. I dessa hus bor ungefär 250 000 rörelsehindrade och ålderspensionärer. Kostnaderna för att genomföra erforderliga hissinstallationer i detta fastighetsbestånd blir enorma. Från byggarhåll har bedömts att det skulle kosta 32 miljarder att ge alla trevåningshus hiss.

Dessa bedömningar grundar sig på de erfarenheter man har av kostnader för hissinstallationer från genomförda projekt. Dessa kostnader är för höga för att appliceras på hela beståndet och från olika håll eftersträvas nu nya idéer med goda lösningar som kan göra hisskravet genomförbart. För att kunna sänka dessa höga kostnader krävs en noggrann kartläggning av nuvarande metoder för hissinstallation i byggnader som saknar hiss. Denna kartläggning kan ge svar på vad som är kostnadstungt, arbetskrävande och påverkbart och var rationaliseringsåtgärderna bör sättas in för att hisskravet skall bli genomförbart. Som ett led i denna kartläggning har BFR gjort en kostnadsuppföljning av en hissinstallation i samband med ombyggnad av ett 30-talshus. Det valda objektet är inte idealiskt ur ekonomisk synpunkt eftersom det är få m² bostadsyta per hiss. Objektet har valts av andra skäl men har givit möjlighet till penetrering av kostnaderna; en i sig väsentlig uppgift för kommande utvecklingsarbete.

1.2 Syfte

Syftet med kostnadsuppföljningen är att genom studier på arbetsplatsen analysera kostnadsbilden för en hissinstallation. Genom indelning av kostnaderna i olika skeden, i fasta och våningsberoende, i byggkostnader och installationer ges möjlighet till att se vilka kostnader som bör kunna påverkas i rätt riktning.

1.3 Genomförande av uppgiften

Kostnadsuppföljningen har gjorts på en hissinstallation i samband med ombyggnad av två bostadshus, Dalbogatan 25 och 27 i kv. Byggmästaren i Borås. Byggnaderna uppfördes av AB Bostäder 1935 och innehåller tre bostadsvåningar samt källare och förrådsvind. Båda husen har två trapphus med sex lägenheter i varje. Totalt sett rymmer 24 lägenheter på cirka 36 m² innehållande ett rum och kök.

Samtliga trapphus har försetts med hiss. Hissen har placerats i befintligt trapphus på bekostnad av trappans och trapplanets bredd som minskas till 70 cm. Denna lösning av hissplaceringen har tidigare genomförts i kv. Jakthunden i Norrköping. Övriga ombyggnadsarbeten är utvändigt tilläggsisolering, byte av fönster, byte av inredning i kök och hygienutrymmen samt nya ytskikt i lägenheterna. I källarvåningarna iordningställs

tvätt- och badrum för den sociala hemhjälpen.
 Entreprenör för ombyggnaden är Fristads Byggnads AB och entreprenadsumman är 5 061 000 kronor.

Uppföljningen har genomförts genom regelbundna studier på arbetsplatsen. Arbetsledningen har kontinuerligt följt upp tidåtgången för de i hissinstallationen ingående aktiviteterna. Entreprenörens inköpsavdelning har medverkat med materialpriser och UE-kostnader. Projekteringskostnaderna har beräknats med hjälp av byggherrens representant Ing-Mari Odegren. För projekteringskostnaderna liksom för arbetsplatsens gemensamma kostnader, arbetsledning, bodar etc har endast bedömningar gjorts på grund av att det ej går att exakt beräkna fördelningen mellan hissinstallationen och ombyggnaden i övrigt.

2. SAMMANFATTNING

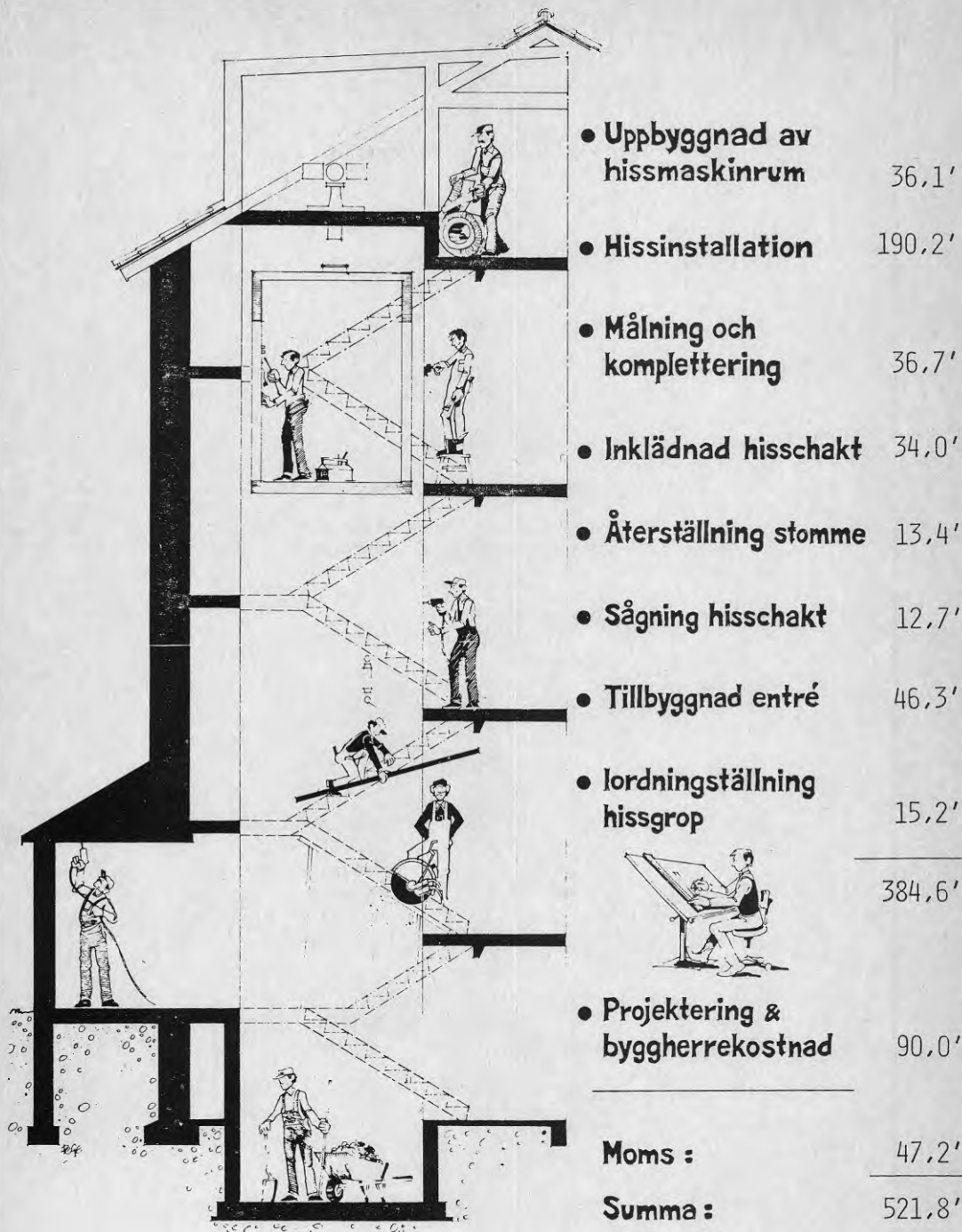
2.1 Sammanställning hisskostnad

Kostnader för ombyggnad av flerfamiljshus brukar redovisas i de skeden S E Bjerking anvisar i BFR-rapport R 32:1971 enligt följande:

- Skede 1 Utröjning och håltagning
- Skede 2 Ledningsdragnig, efterlagning och återställning stomme
- Skede 3 Inklädnader m m
- Skede 4 Inredning, utrustning
- Skede 5 Målning, beslagning, golvläggning etc
- Skede 6 Arbete utanför lägenheter

Denna redovisning av kostnaderna för hissinstallationen i Borås följer ej denna indelning utan är i stället uppdelat på ingående aktiviteter. Detta avsteg göres dels för att nämnda skedesindelning ej är tillämplig vid hissinstallationen, dels för att göra det lättare att jämföra metoder och kostnader med alternativa lösningar.

Kostnaderna för hissinstallationen redovisas dels översiktligt i figur 2.1 på omstående sida, dels som detaljkalkyler i bilaga 1. Kostnaderna är genomsnittsvärden för en hiss av fyra stycken.



FIGUR 2.1 SAMMANSTÄLLNING HISSKOSTNAD

2.1.1 Kommentarer till sammanställningen

Den i sammanställningen redovisade hisskostnaden är den genomsnittliga kostnaden för installation av en hiss. Underlaget är hämtat från installation av hissar i fyra trapphus. För dessa fyra trapphus varierar totalkostnaden beroende på inkörningseffekter och olika förhållanden. De aktiviteter som har stora inkörningseffekter är återställning av stomme där smidesarbetet med flyttning av de befintliga vangstyckena av L-järn var ganska tidsödande innan man kom på rätt arbetsmetod. Detsamma kan sägas om uppregling av hissmaskinrummen där hantering av lättbalkarna var ovana arbetsmoment som krävde lång tid i det första trapphuset.

Den timätgång som ligger till grund för den redovisade hisskostnaden är lika med det ackumulerade tidsmedelvärdet för fyra hissinstallationer. Att ge serieeffekten något procenttal å la Wright är onödigt då förutsättningarna varierar från fall till fall och hissinstallationer i större serier ej kommer att inträffa. Skillnaden mellan högsta och lägsta tidätgång ligger plus minus 95 timmar, vilket innebär att den dyraste installationen skulle kosta cirka 11 000 kr mer och den billigaste 11 000 kr mindre än den redovisade hissinstallationen. I procent är denna kostnadsvariation mindre än 2.5% av totalkostnaden.

2.2 Hisskostnader per aktivitet

Hus hisskostnaderna inom varje aktivitet fördelar sig på arbetskostnad, materialkostnad och underentreprenörer visas i nedanstående tabell.

Tabell 2.2

Aktivitet	Tim å 108:-	Arb.	Mtrl	UE	Totalt
		Tim- kostn			
Iordnställn hissgrop	106	11448	2781	1000	15229
Tillbyggn entré	102	11016	21169	14148	46333
Sågning hisschakt	24	2592	1145	9000	12737
Återställn. stomme	90	9720	2902	800	13422
Inklädnad hisschakt	24	2592	899	30450	33941
Måln o komplettering	18	1944	454	34284	36682
Hissinstallation	14	1512	180	188500	190192
Hissmaskinrum	142	15336	13310	7437	36083
SUMMA		56160	42840	285619	384619
Proj-, byggherrekost					90000
Summa exkl. moms					474619
Moms 11.88% resp. 3.67					47181
Genomsnittl tot.kostn. för installav en hiss					521800

Hur projekteringskostnaden beräknats redovisas i 2.2.1 "Bedömning projekterings- och byggherrekostnad". Hur kostnaden för arbetartimmarna framtagits och hur de sociala och gemensamma kostnaderna fördelats i timkostnaden visas i 2.2.2 "Fördelning gemensamma kostnader".

Momsen är den som gällde under 1982, 11.88%.

Någon uppräknings för momshöjningen i januari 1983 för den del av hissinstallationen som utförts fram till färdigställningen den 1 februari 1983 har ej gjorts. Underlaget för tabell 2.2 finns i form av detaljerade kostnadsberäkningar i bilaga 1.

2.2.1 Bedömning projektering och byggherrekostnader

Den exakta projekteringskostnaden för hissinstallationen går ej att precisera beroende på att den ingår som en del i projekteringen av hela ombyggnaden. Totalt kostar projekteringen 153 000 kr och tillsammans med projektören och byggledningen har 25% av denna summa bedömts kunna hänföras till hissprojekteringen. För endast hissprojektering tillkommer vissa fasta kostnader, vilket medför att projekteringskostnaden för hissinstallationen avrundas till 40 000 kr. Eftersom trapphusen är identiska medtages hela projekteringskostnaden. Byggherrekostnaderna i form av byggledning, byggkontroll, studiebesök, myndighetskontakter, besiktningar etc bedöms på samma sätt till 50 000 kr.

Sammanlagt blir detta 90 000 kr för projektering och byggherrekostnader, vilket är cirka 17% av totalkostnaden för hissinstallationen. Observera osäkerheten i denna kostnad beroende på bedömningsförfarandet. Se bilaga 1 Detaljkalkyler.

2.2.2 Fördelning gemensamma kostnader

Inte heller de gemensamma kostnaderna på arbetsplatsen kan preciseras exakt. Det går inte att helt rätt fördela kostnader för arbetsledning, bodar, maskiner, utrustning, energi, transporter m m på ombyggnad respektive hissinstallation. För att fördela kostnaderna så rätt som möjligt har i denna uppföljning de gemensamma kostnaderna, liksom de sociala kostnaderna, semesterersättning och entreprenörens CA-risk och vinst, fördelats per arbetad timme. Motsvarande sätt brukar användas vid framtagning av ersättningsgrunder för utförande av arbeten på löpande räkning. Hur de olika kostnaderna fördelas visas i följande tablå:

1. Arbetslön	45.00
2. Pensioner till arbetare 10.5% av 1	4.73
3. Semester	6.64
4. Handverkt o mindre redsk 3.2% av 1	1.44
5. Försäkr o avg enl lag 26.8% av 1	12.06
6. Arbplatsens försäkr 11.4% av 1	5.13
7. Arbetsledning	12.00
8. Bodar	2.50
9. Maskiner	7.00
10. Elenergi, tillf. elinst.	2.50
11. Transporter	2.00
12. Entreprenörarvode inkl. CA	<u>7.00</u>
	108.00

Av entreprenadsumman på 5.1 miljoner kr utgör de gemensamma kostnaderna 0.9 miljoner kr, vilket är 17% och ett ganska normalt värde för ombyggnadsarbete med relativt låga maskininsatser.

2.3 Fasta och våningsberoende kostnader

Kostnaderna för hissinstallationen kan indelas i fasta och våningsberoende kostnader. Vid jämförelser med andra objekt kan denna indelning vara intressant. Vid dessa jämförelser skall de erhållna värdena behandlas överslagsmässigt och med viss försiktighet. Tänk på att lika objekt med samma förutsättningar sällan förekommer.

I detta aktuella fall betjänar hissen fyra våningar, tre bostadsvåningar och en källarvåning. De fasta kostnaderna är de för projektering och byggherrekostnad, hissgrup, entré och hissmaskinrum.

Våningsberoende är sågning hisschakt, återställning stomme och målning och komplettering. Resterande aktiviteter inklädnad hisschakt och hissinstallation innehåller både fasta och våningsberoende delar. I inklädnad är inklädnad med plåt våningsberoende medan inklädnad på vindsvåningen med gips liksom inklädnader kring hisschakt med gips är fasta kostnader. I hissinstallation är hissorg med tillhörande installation liksom hissmaskineri med sin installation samt hissfronten i gatuplanet mot entrén fasta kostnader medan övriga fronter, gejdtrar och linor med tillhörande installationer är våningsberoende. Installation av hissmaskineriet är till en liten del våningsberoende, antalet reläer på apparatstället och hisstrummans storlek varierar med antalet våningar, men i detta sammanhang tages ej hänsyn till detta marginella förhållande utan installationen av hissmaskineriet räknas som fast kostnad.

De i följande tabell ingående kostnaderna inkluderar moms.

Tabell 2.3 Fasta och våningsberoende hisskostnad

FASTA KOSTNADER			
Aktiviteter			Kostnad
Projektering och byggherrekostnad			91.5'
Iordningställning hissgröp			17.0'
Tillbyggnad entré			56.8'
Del av inklädnad hisschakt			3.9'
Del av målning och komplettering			7.0'
Del av hissinstallation			147.8'
Uppbyggnad av hissmaskinrum			40.4'
Summa fasta kostnader			359.4'
VÅNINGBEROENDE KOSTNADER			
Aktiviteter	Kost/vån	Antalet vån	Kostnad
Sågning hisschakt	3.6'	4	14.3'
Aterställning stomme	3.7'	4	15.0'
Del av inkl. schakt	8.5'	4	34.1'
Del av måln, komplett.	8.5'	4	34.0'
Del av hissinstallation	16.3'	4	65.0'
Summa vån.beroende kost			162.4'
Summa total hisskostnad			521.8'

Som framgår är den övervägande delen fasta kostnader. Fördelningen är cirka 69% fasta och 31% våningsberoende kostnader. Detta förhållande ändras om antalet våningar ökar eller minskar. Den våningsberoende kostnaden är cirka 40 000 kr per våning.

2.4 Fördelning i byggnads- respektive installationskostnader

Fördelningen mellan byggnads- respektive installationskostnader skiljer sig i det uppföljda objektet med hissen placerad i trapphuset i förhållande till installationer som kräver ingrepp i lägenheter. Skillnaden är att placeringen i trapphuset ger förhållandevis låg byggkostnad och hög installationskostnad. Den låga byggnadskostnaden beror på att hissinstallationen ej kräver ingrepp i lägenheter med tillhörande krav på brandcellsbegränsande och ljudisolerande väggar kring hisschaktet. Den höga installationskostnaden beror i första hand på den speciella utformningen med höga tillverknings- och installationskostnader som följd.

Kostnaden för leverans och montering av hissen, som är en KONE person-topphiss för 7 personer/525 kg, max-last vid 0.63 m/s hisshastighet, är 210 890 kr inklusive 11.88% moms. Dessutom tillkommer för montage av 5 st BESAM slagdörröppnare 34 960 kr inklusive moms. Den sammanlagda installationskostnaden blir alltså 245 850 kr. Den resterande delen av totalkostnaden 184 460 kr är byggnadskostnader. Fördelningen i procent blir 57% installationskostnader och 43% byggnadskostnader. För installationer med ingrepp i lägenheter brukar fördelningen

vara två tredjedelar byggnadskostnader och en tredjedel installationskostnad.

3. BESKRIVNING ARBETSGANG

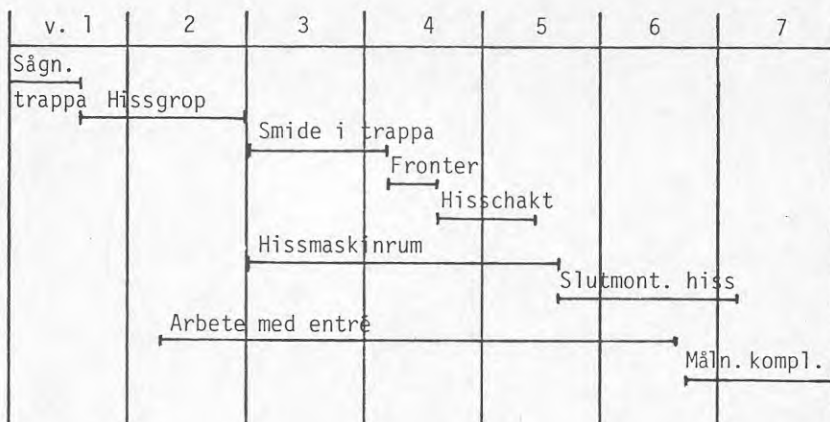
3.1 Tidplan för en hiss

Hissinstallationen i Kv. Byggmästaren utfördes i samband med övrigt ombyggnadsarbete i fastigheterna. Dessa ombyggnadsarbeten, som omfattade utvändigt tilläggsisolering, byte av fönster, ny inredning i kök och hygienutrymmen samt nya yt-skikt i lägenheterna, prioriterades till viss del före hissinstallationen. Man eftersträvade att få utvändiga arbeten, i första hand tilläggsisoleringen och putsen utanpå denna, klar före vintern. Detta innebar att hissinstallationen, somej låg på kritiska linjen, tog förhållandevis lång tid. Sågning av trapplöp startade vecka 33 -82 och slutmontaget var klart i vecka 3 -83.

Att redovisa den gällande tidplanen för ett trapphus med sina glapp och stillestånd är ointressant. I stället visas en tidplan för hissinstallation i Kv. Byggmästaren om arbetet bedrivits i en följd.

HISSINSTALLATION

Tidplan för arbete i ett trapphus



Tidplanens kritiska linje går över sågning trappa, hissgrop, smide i trappa, gejdrar och fronter, inklädnad hisschakt, slutmontage hiss och målning komplettering.

Dessa aktiviteter kan ej överlappas med undantag för målning komplettering som kan starta innan slutmontage hiss är klar. Däremot kan arbetena i hissmaskinrummet och med entrén bedrivnas parallellt med arbetena i trapphuset. Den totala tidåtgången för att göra en hissinstallation på detta sätt är cirka 7 veckor. Denna tidåtgång är svår att pressa på grund av utrymmet i trapphuset ej gör det meningsfullt att arbeta med större lag än två man.

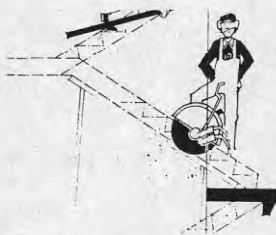
3.2 Aktivitetsbeskrivning

3.2.1 Uppmätning hisschakt

Första åtgärden var att mäta ut hisschakten.

En mall på vilken hisschakten var utsatt stämpades upp ovanför översta trappplanet. Från denna mall lodades hisschaktet ner ända till källargolvet. Hål för sänkloden borrades i den del av trapplöpen som skulle tas bort. Från dessa lod uppritades den framtida hisschakten på vilplaner och trapplöp.

3.2.2 Sågning hisschakt

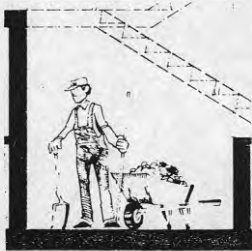


Trapporna bestod av prefabricerade steg som var inputsade i väggen och upplagda på vangstycken av L-järn. Denna konstruktion gjorde att trapplöpen måste understämpas med två bockryggar, en som höll trappan på plats tills L-järnet flyttats och en som hindrade den fränsågade delen att sjunka och kila fast sågklingan.

Sågningen utfördes med diamantsatta sågklingor. Före sågningen uppsattes banor som dels tjänade som anhöll för sågen, dels

för mekanisk framdrift av sågen. Vattenspolning förhindrade dammbildning. Tidåtgången för att såga ett trapphus likamed åtta trapplöp och tre vilplaner var två till tre arbetsdagar inklusive montering av banor. Efterhand som trapplöpen sågats borttogs trappstegen och placerades i en container utanför byggnaden. Trappans bredd efter sågningen blev 70 cm och hisschaktet 1.0 m.

3.2.3 Iordningställning hissgröp

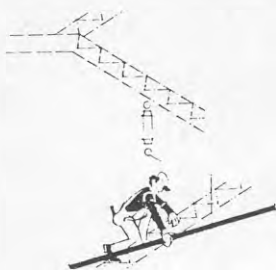


Arbetet med hissgroppen startade när sågningen av hisschaktet var klar. Vattenkylningen av betongsågen och risk för nedfallande delar gjorde att arbetena ej kunde överlappas.

Första åtgärden var att bila upp källargolvet. Därefter handschaktades groppen och massorna hissades upp en halvtrappa med hjälp av telfer. I en grund av de fyra påträffades berg, vilket medförde försiktig sprängning för att färdigställa groppen. Schaktkanterna var av så fast

material att man genom att schakta noggrant kunde spara in ytterformen för hisschaktet. När hisschaktet var klart armerades groppen, varefter innerformen monterades. Därefter göts groppen med vattentät betong. Utöver själva hissgroppen uppfördes en armerad betongvägg parallellt med ytterväggen till underkant entrébjälklag.

3.2.4 Återställning stomme



Återställning av stomme omfattar flyttning av de befintliga vangstyckena av L-järn till nytt läge. Dessutom breddades entréplanerna för att möjliggöra bättre plats vid bårtransporter. Denna breddning innebar fastsvetsning av ramar av L-järn som därefter formades och göts med armerad betong. Tidåtgången för att bränna loss befintliga vangstycken, svetsa fast dem i nytt läge och komplettera med nya L-järn tog 7-8 arbetsdagar per trapphus. I detta arbete

ingick att svetsa fast öron för att möjliggöra vangstyckenas placering med hjälp av en patenttalja. Arbetet med vangstyckena var riskabelt på grund av att skyddsanordningen måste demonteras vid arbetets utförande. En fönsteröppning igensattes i underkant för att klara anslutningen mot entrétaket.

3.2.5 Tillbyggnad entré



Hisschaktets placering, cirka 0.6 m från ytterväggens insida medförde att entrén måste tillbyggas. Man schaktade till frostfritt djup, avjämnade schaktbotten med singel, varefter man göt grundsulor av betong. På dessa sulor uppfördes grundmurar av lecablock. Efter att grundmuren slammats och fuktisolerats och dräneringsledningar lagts, återfylldes grunden både utan- och innanför grundmurarna. Efter att fyllningen komprimerats utlades markisoleringsmattor och på dessa göts en betongplatta. På denna murades väggarna som var av 150 mm lättklinker. Entrépartiet av eloxerad plåt monterades i samband med murningen. När väggarna var uppmurade gjordes takkonstruktionen, som utgjordes av takstolar, råspont och underlagspapp som band-

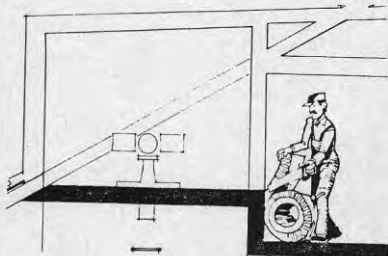
täcktes. I innertaket uppsattes mineralullsisolering, glespanel, folie och gipsplattor. Efter att ledningar för el och värme dragits, putsades tillbyggnaden invändigt. Utvändigt isolerades, putsades och målades entrébyggnaden i samband med huset i övrigt. Efter att väggarna putsats gjordes golvet, som var av klinkerplattor. Slutligen listades och målades entrén tillsammans med trapphuset i övrigt.

3.2.6 Montering gejdrar och fronter

När stommen återställts, d v s när vangstyckena av L-järn fastsvetsats på sina nya lägen och trapplanerna påbyggts, startade den egentliga hissinstallationen med montering av gejdrar och hissfronter. Först uppsattes en ställning typ Haki i hisschaktet varifrån monteringen gjordes. Därefter monterades i vanlig ordning först gejdrarna som fixerades med beslag, vilka fastsvetsas i vangstyckena.

Från gejdrarna inmättes därefter placeringen av hissfronterna som fastsattes i Jordalskenor som monterats i bjälklagen.

3.2.7 Iordningställning hissmaskinrum



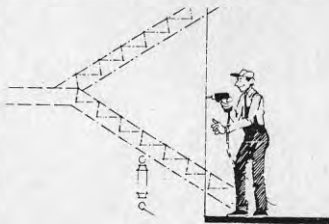
Liksom tillbyggnad av entrén var iordningställandet av hissmaskinrummet ej beroende av arbetena i trapphuset.

Den första åtgärden var att ta hål i yttertaket och forsla bort överblivet material. Håltagning i yttertaket medförde att anordningar fick göras för snabb intäckning med presenningar.

Nästa steg var att bila ned ena trapphusväggen från yttertaket

jämns med golvbjälklaget för att ge plats åt golvkonstruktionen. Den bärande golvkonstruktionen bestod av UNP och HEB balkar på vilka ett "däck" av korrugerad plåt typ Dobel TP 20/0.8 placerades. I detta däck gjordes ett hål rakt över hisschaktet genom vilket den färdigmonterade hisskorgen placerades på plats i hisschaktet. Efter detta kunde hissmaskinrummets väggar och tak färdigställas. Stommen för dessa byggnadsdelar var Dobel lättbalk c-150/2 m m som utvändigt intäcktes med K-plywood, underlagspapp och bandtäckning. Innan taket intäcktes inlyftes hissmaskineriet och apparatstället. Invändigt isolerades väggarna och taket med 150 mm mineralullsskiva och inkläddes med två lag gips. Golvet intäcktes med två lag Gyproc golvskiva och under golvbjälklaget mot trapphuset uppsattes två lag gipsskivor. Därefter uppsattes en branddörr mot vindsutrymmena, varefter man lät hissinstallatörerna sätta hissmaskineriet och apparatstället på plats innan färdigställningen av hissmaskinrummet utfördes. Denna omfattade golvbeläggning med linoleum, listning samt målning.

3.2.8 Inklädnad hisschakt

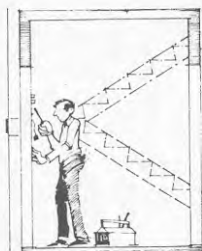


När arbetet med gejdrar och hissfronter färdigställts började inklädnaden av hisschaktet. Den startade med att man i hörnen på hisschaktet svetsade fast hörnstolpar av RHS profiler. Därefter började inklädnaden av hisschaktet med 1.25 mm slätplåt

som svetsades fast i hörnstolparna. Detta arbete som startade i källaren och drevs uppåt, fick ej färdigställas förrän hisskorgen kommit på plats. Detta berodde på att vissa arbeten skedde utifrån vid hisskorgens montering.

När korgen var monterad kunde plätarbetet färdigställas.

3.2.9 Slutmontage hiss



Slutmontaget av hiss omfattade i första skedet intransport och montering av hisskorg. Därefter när hissmaskinrummet var inklätt började installationsarbetet med montering av hissmaskineri och apparatställ. Sedan fortsattes med dragning av linor och elektrisk inkoppling. Efter detta följde injusteringsarbete och provkörningar fram till att hissen var klar för igångsättning. Den slutliga säkerhetsbesiktningen gjordes av besiktningsman tillsammans med hissinstallatören och byggnadsentreprenören.

3.2.10 Målning och komplettering



Hisschaktet målades i samband med målning av trapphuset. I slutskedet beslöts att inte måla direkt på plåten utan i stället sätta upp glasfiberväv och måla två gånger på denna för att få en bättre yta. På grund av att plåten ej var helt rak fick man lägga en silikonfog mellan hisschaktet och vangstyckena för att få en tät anläggning.

Genom att trapplanerna breddats uppstod risk för att falla ner eller trampa fel i det nedåtgående trapplöpet. Detta eliminerades genom att sätta upp ett demonterbart räcke vid hissdörren. På hissdörrarna monterades BESAM-öppnare och entrépartiet försågs med stängare och öppningsanordning. Slutligen efter det att armaturer monterats gjordes slutstädning av trapphuset.

4. ARSKOSTNADSBERÄKNINGAR

4.1 Definition av årskostnad

Begreppet "årskostnad" kan allmänt definieras som: "Summan av de årliga kapitalkostnaderna, underhålls- och driftskostnaderna för en byggnad eller byggnadsdel".

Av definitionen framgår att årskostnaden består av tre delar, kapital-, underhålls- och driftskostnad. I vårt fall kan kostnaderna specificeras enligt följande:

Kapitalkostnader	Ränta och amorteringar på tillverkningskostnaden	
	522 000 kr	
Driftskostnader	Kostnader för:	
	Serviceavtal	1 000 kr
	Elström	400 kr
	SA besiktning	200 kr
	Städning	1 000 kr
		<u>2 600 kr</u>
Underhållskostnad	Kostnader för:	
	Byte linor om 12.5 år	20 000 kr
	Byte maskineri 25 år	60 000 kr
	Rep. hisskorg 25 år	15 000 kr
	Byte linor 25 år	20 000 kr

4.2 Beräkning av årskostnaden

Det finns två kalkylmetoder för beräkning av årskostnaden, annuitetsmetoden och nuvärdemetoden. Metoderna ger samma resultat vid lika förutsättningar, varför det är likgiltigt vilken metod som används. I detta beräkningsexempel kommer annuitetsmetoden att användas.

Beräkningen består i att den årliga kapitalkostnaden framtages med hjälp av tabeller för annuitetsfaktorn = "Årlig kapitalkostnad som måste erläggas i slutet av varje år under n år för att amortera 1 kr". Driftskostnaden summeras i sin verkliga kostnad och införes. Kostnaderna för underhållet omräknas till nuvärdet med hjälp av tabeller för diskonteringsfaktorn = "Nuvärdet av 1 kr som förfaller om n år". Därefter beräknas den årliga kostnaden med annuitetsfaktorn på samma sätt som kapitalkostnaderna.

Förutsättningar: Kalkyl för en 30-års-period med hänsyn tagen till:

- o Verkliga räntekostnader, ej statligt subventionerade
- o Inflation
 - Räntesatsen antages till 13%
 - Inflationen antages till 9%
 - Realräntan - differensen = 4%
 - Investerings-, drift- och underhållskostnader bedöms i dagens prisläge.

4.3 Räkneexempel

Genomsnittlig kostnad i nuvarande kostnadsläge.

Kapitalkostnad

522 000 kr i 4% realränta i 30 år

Summa årlig kostnad $0.0578 \times 522\ 000 = 30\ 200$ kr

Driftskostnad

Serviceavtal 1 000 kr

Elström 400 kr

S A besiktning 200 kr

Städning 1 000 kr

2 600 kr Sa årlig kostnad 2 600 kr

Underhållskostnad

Byte linor 12.5 år 20 000 kr

Byte maskineri 25 år 60 000 kr

Rep. hisskorg 25 år 15 000 kr

Byte linor 25 år 20 000 kr

NUVÄRDEBERÄKNING

95 000 kr om 25 år

20 000 kr om 12.5 år

ger

$95\ 000 \times 0.375 = 35\ 634$ kr

$20\ 000 \times 0.612 = 12\ 240$ kr

47 874 kr

Årlig avsättning för underhåll

$0.0578 \times 47\ 874$

2 800 kr

Summa årlig kostnad i dagens penningvärde 35 600 kr

Detta exempel visar årskostnaden per hiss då räntan beräknas till 13% och inflationen till 9%. Hur den årliga kostnaden ser ut för olika låntagare med varierande storlek på statliga subventioner beräknas ej.

5. FÖRSLAG TILL KOSTNADSSÄNKNINGAR

5.1 Allmänt

Ett av denna utrednings syften är att bedöma vilka kostnader som är påverkbara för att framgent kunna sänka hiss-kostnaderna. Resultatet av kostnadsuppföljningen visar att kostnaden för hissinstallationen är oacceptabelt hög. Några hypotetiska beräkningar på hur mycket kostnaderna kunnat sänkas göres ej men för varje aktivitet lämnas förslag till kostnadssänkande åtgärder.

5.2 Projektering och byggherrekostnad

Projekteringen av hissinstallationer ligger idag på två händer, arkitekten och hissinstallatören. Det borde bli billigare om hissinstallatören, som är expert på området, skötte projekteringen och endast rådfrågade om placering och hisschaktsutförande.

Den del av byggherrekostnaden som består av kreditiv och kontrollkostnader kan sänkas väsentligt om tidåtgången för hissinstallationen minimeras.

5.3 Iordningställning hissgröp

För att sänka kostnaden för hissgroppen vore det önskvärt att en normändring kom till stånd så att djupet på groppen kunde sänkas. En grundare hissgröp kombinerat med prefabelement skulle sänka kostnaderna betydligt.

5.4 Tillbyggnad entré

Kostnaden för entrén är 46 300 kr, vilket är cirka 10 000 kr per m². Denna kostnad är mycket hög, cirka fyra gånger högre än produktionskostnaden för flerbostadshus per m². Måste entrén utbyggas bör enklare lösningar, där man slipper omfattande grundläggningarbete och byggnadsarbete, utformas.

5.5 Sågning hisschakt

Kostnaden för håltagning för hisschakt är beroende på vilken metod man väljer. Sågning med betongsåg, som används i Borås är kanske inte den snabbaste, men ger bra resultat ifråga om måttnoggrannhet och ytor. Det är tänkbart att sprängning eller lansning är billigare beroende på vilka krav som ställs på ytorna.

5.6 Återställning stomme

Att kostnaden för återställning stomme blev så hög beror på trappornas konstruktion.

I en trappa med självbärande löp slipper man återmontera vanggstyckena, vilket är den största kostnaden i det uppföljda fallet.

5.7 Inklädnad hisschakt

Väggarna kring hisschaktet kostar cirka 225 kr per m².

Det bör gå att få fram liknande lösningar till lägre kostnader genom att öka prefabgraden och därigenom minska arbetsinsatsen på platsen. Här är också fritt fram för alternativa materiallösningar med färdiga ytskikt.

5.8 Målning och komplettering

Kompletteringskostnaden domineras av montering BESAM-öppnare. Här behövs konstruktionsförenklningar för att kostnaden skall kunna sänkas. Målningskostnaderna kan, som tidigare nämnts, sänkas genom att använda material som har färdiga ytskikt.

5.9 Hissinstallation

Kostnaden för hissinstallationen är hög i förhållande till installation av standardhissar. Skillnaden beror dels på utvecklingskostnader, dels på att vissa delar måste specialtillverkas. Beträffande hissinstallationen borde en allmän översyn av hissens kvalitet och funktion, liksom av alla lagar och normer som kringgärdar en hissinstallation kunna bidra till att sänka kostnaderna.

5.10 Hissmaskinrum

För att sänka kostnaderna för hissmaskinrummet måste sådana lösningar utformas så att man slipper göra genombrytning med påföljande utbyggningar av yttertaket.

De förslag till kostnadssänkningar som lämnats gäller ej generellt. Varje hissinstallation är unik och exakt samma situation och förutsättningar återkommer aldrig. Förslagen vill påkalla uppmärksamhet på vilka faktorer som påverkat kostnaderna åt fel håll så att förändringar som leder till sänkning av hisskostnaderna kan utvecklas.

KOSTNADSBERÄKNING

Objekt: Dalbogatan 25-27 Borås	ARBETE				MATERIAL				Räkn.		Dat.		
	ENHET	T		B		Tim	Apgång Ist	KRONOR	KRONOR	U-ENTR.	KRONOR	Koll	ANM.
		Tim/ enh	Tim	Tim/ enh	Tim							LITTR.	
Referens: Genomsnittlig kostnad för hissinstal- lation. 1/4 av totalkostnaden.													
1													
2													
3													
4										40 000			
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
94													
Alt. nr													Sid. nr
Alt beteckning:	Projektering byggherrekostn.												90000



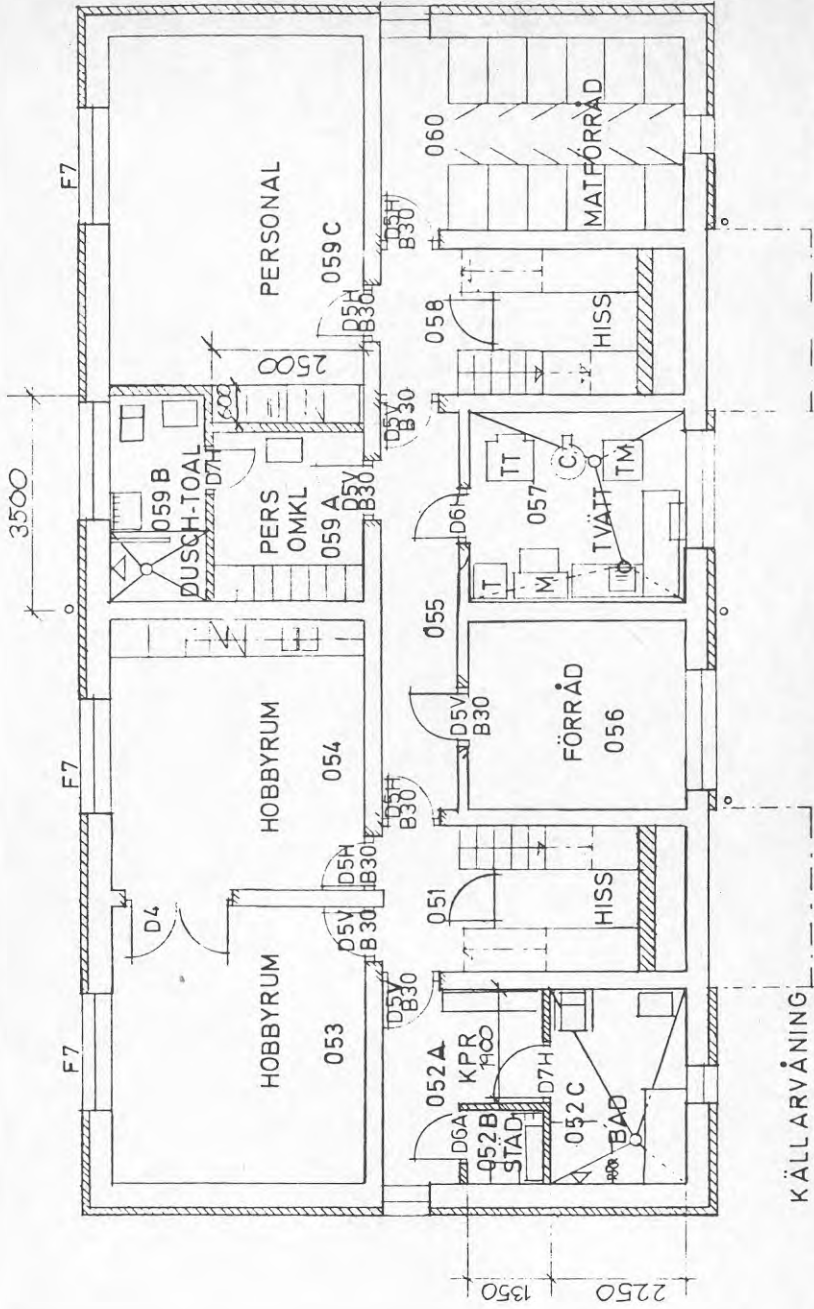
KOSTNADSBERÄKNING

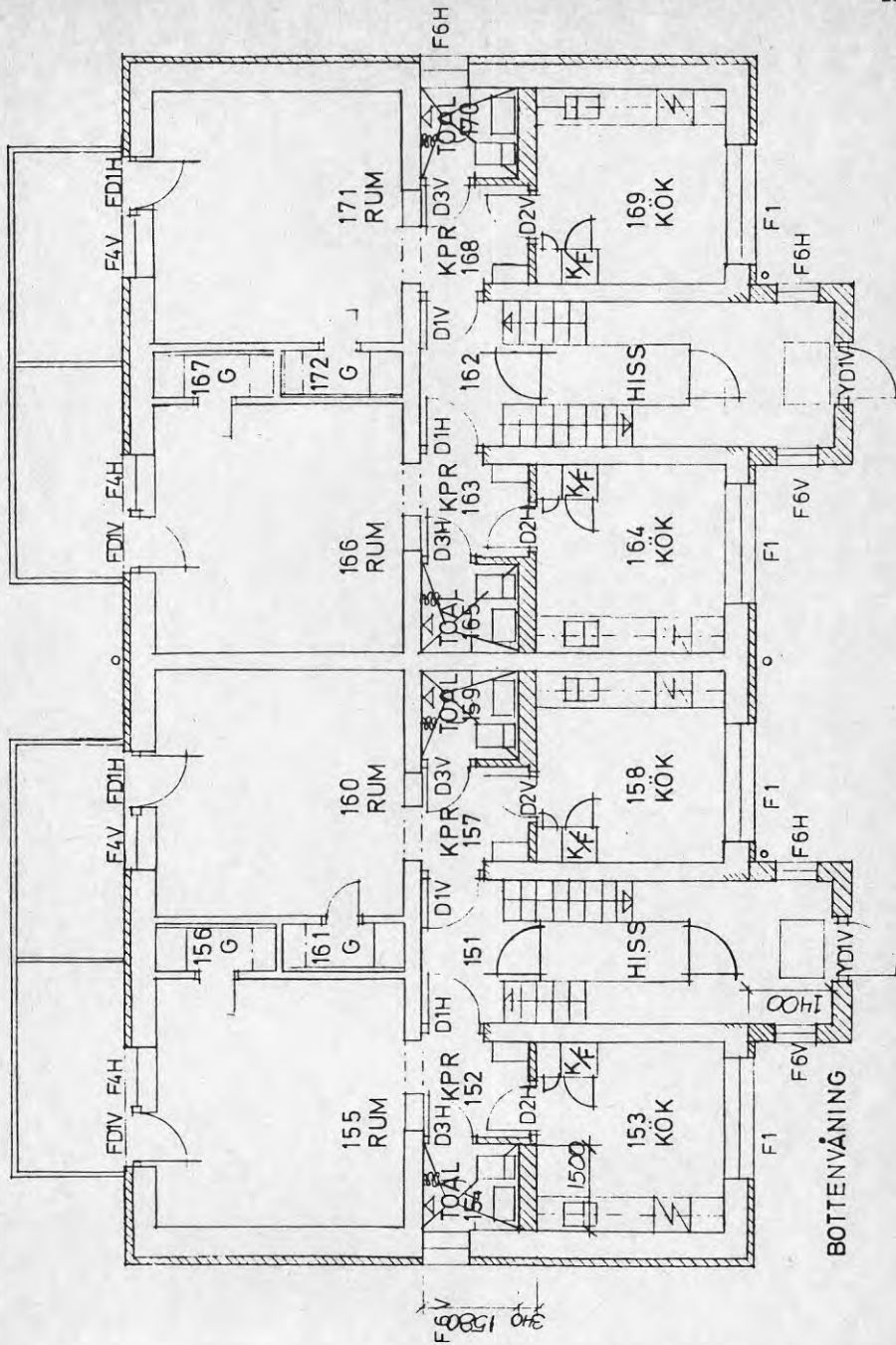
Objekt: Daibogatan 25-27 i Borås	MANGD			ARBETE				MATERIAL				Räk.n.		Dat.		
	ENHET	T	B	Tim/enth	Tim	Tim/enth	Tim	Tim/enth	Tim	Varor	U-ENTR.	Koll	ANM.	U-ENTR.	Koll	Dat.
Referens:									Alq. i g	U-ENTR.	LITTR.					
1	Transport															
2	Genomsnittlig kostnad för hissinstallation. 1/4 av totalkostnaden.	25 m						5,0						1880,9	4100	
3	Mont. takstolar och hammarband	8 m ²					0,44	1,1	1,2	8,90				267		
4	Inbrändning tak	8 m ²					0,5	4	1,2	24,60				236		
5	Läggning underlagspapp	8 m ²					0,25	2	1,2	9,70				93		
6	Rengöring tak	8 m ²					0,1	1	-	-				-		
7	Bandtäckning tak	8 m ²					-	-	-	-				1424		
8	Isolering yttervägg	11 m ²					-	-	-	-				4224		
9	Putsnings yttervägg	11 m ²					0,4	2	1,1	23,50						
10	Isolering innertak	5 m ²					0,15	4	1,2	3,50				101		
11	Glespanel i innertak	24 m					0,1	1	1,2	2,60				19		
12	Plastfolie i innertak	6 m ²					0,8	5	1,2	13,-				94		
13	Gipsinklädd tak	6 m ²					0,7	8	1,1	12,-				145		
14	Putsnings väggar	11 m ²					1,6	10	1,1	167,-				1102		
15	Läggning klinkergolv	6 m ²					1	1	1,0	120,-				120		
16	Arbete med torkmatta ram	1 st														
17	Målning	11 m ²														
18	Finsats f torkmatta	0,2 m ³														
19	Städning	6 m ²														
20	Beslagning entréddörr	1 st														
21	Elinstallation	UE														
22	Uppsättning radiatorer	UE														
23	Läggning torkmatta	85														
24																
Akt. nr													21169	14148		Sid. nr
Akt. benämning:													21169	14148		
Tillbyggnad entré													21169	14148		
sid 2													21169	14148		

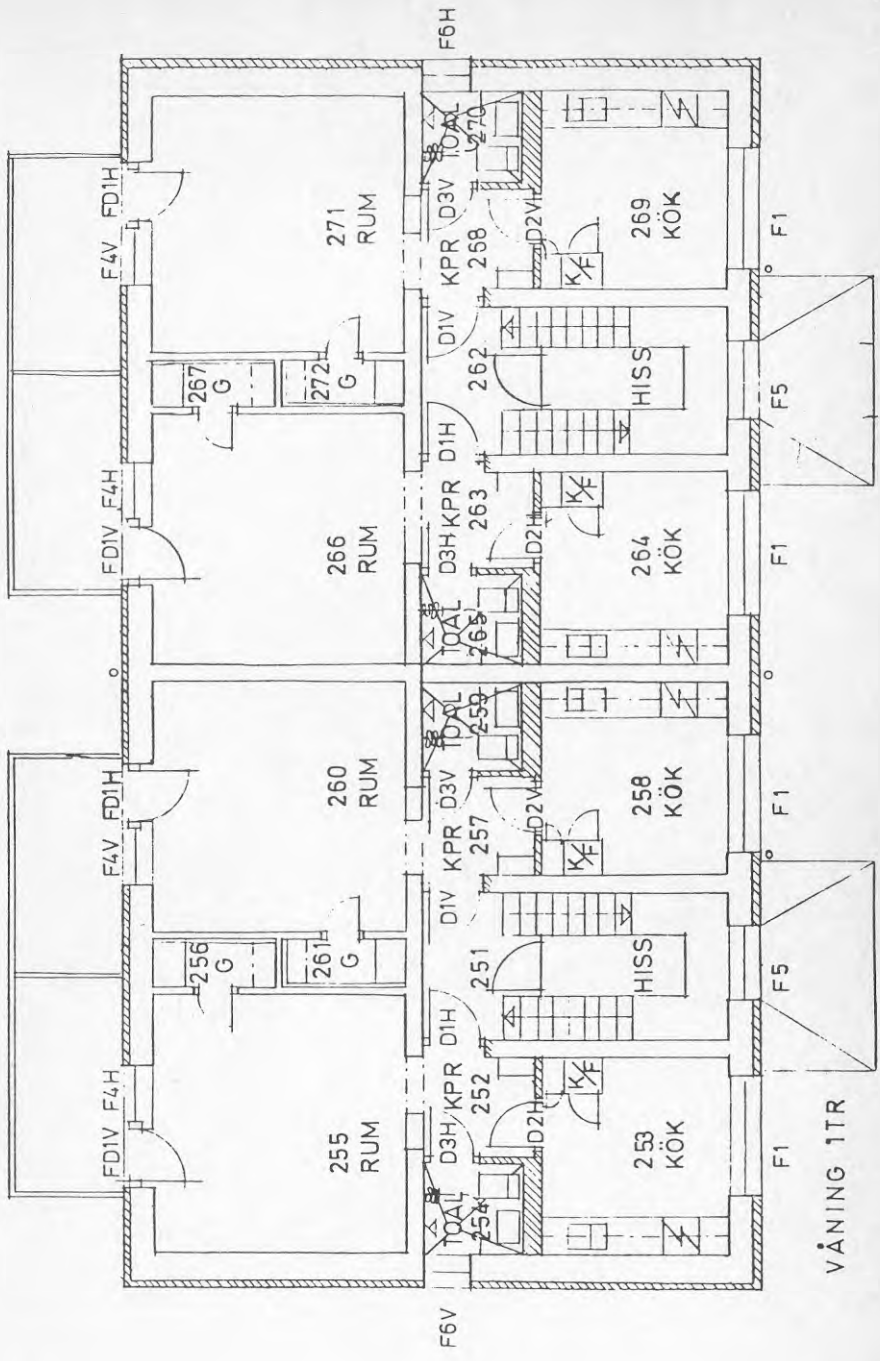


KOSTNADSBERÄKNING

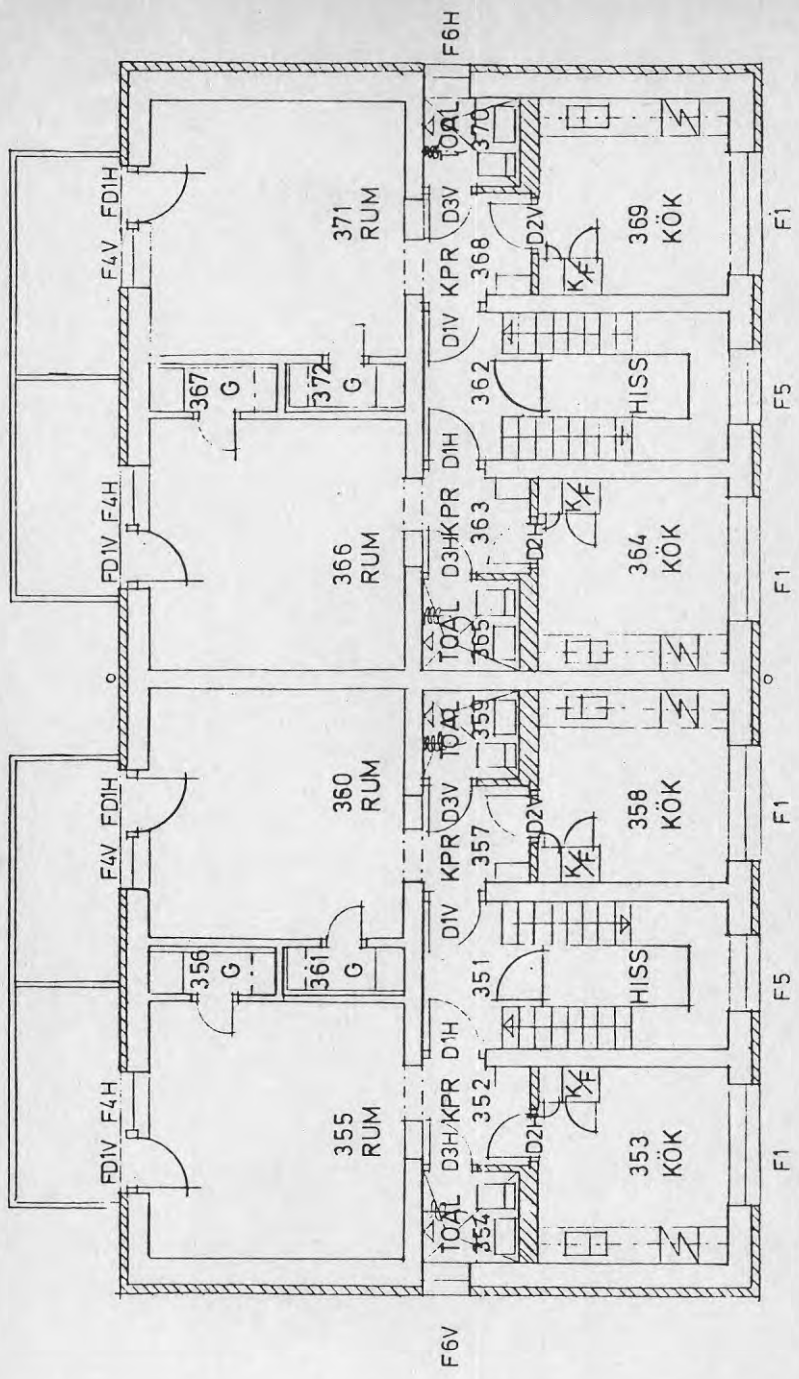
Objekt:	ARBETE		MATERIAL				Rikn.		Dat.		
	Objekt:	Referens:	MÅNGD	ENHET	T	B	VAROR	U-ENTR.		Koll	LITTR.
					Tim/ enh	Tim/ enh	Algång Total	KRONOR	KRONOR		
1	Objekt: Dalbogatan 25-27 Borås										
2	Referens: Gensnittlig kostnad för hissinstalla- tion. 1/4 av totalkostnaden.										
3	Målning hisschakt och fronter	75 m ²							2 000		
4	Utspackling planer	3 m ²			1,0		3 1,0 40	120			
5	Uppsättning slagdörröppnare	UE					1,0		3 1 250		
6	Städning före målning										
7	Målning planer flingfärg									20 0	
8	Listning i trapphus	20 m									
9	Silikonfog mot trappa										
10	Uppsättning skyddsgrind										
11	Rengöring trappor	UE									
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24	Akt nr										
	Akt benämning:	Målning och komplettering									
		1 8 x 108						4 5 4		3 4 2 8 4	
		1 944									



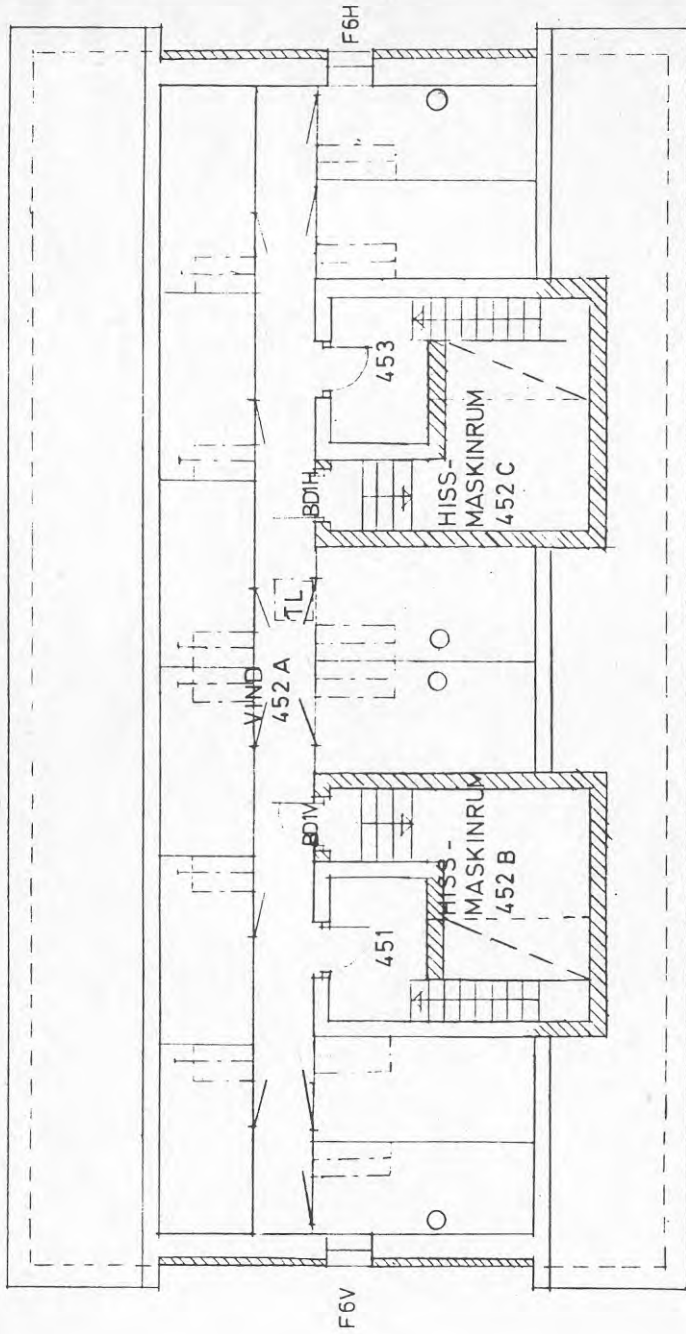




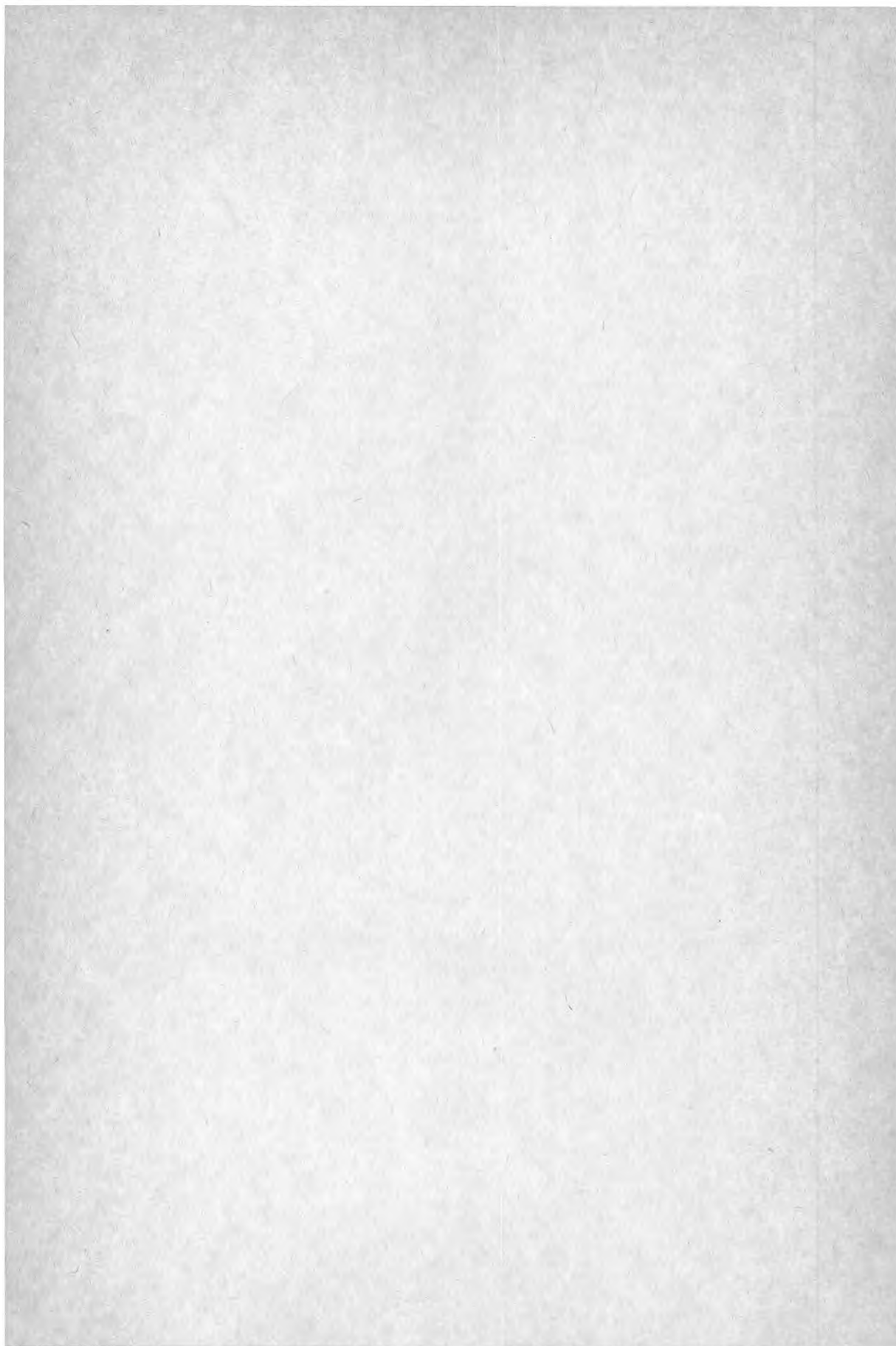
VÅNING 1TR

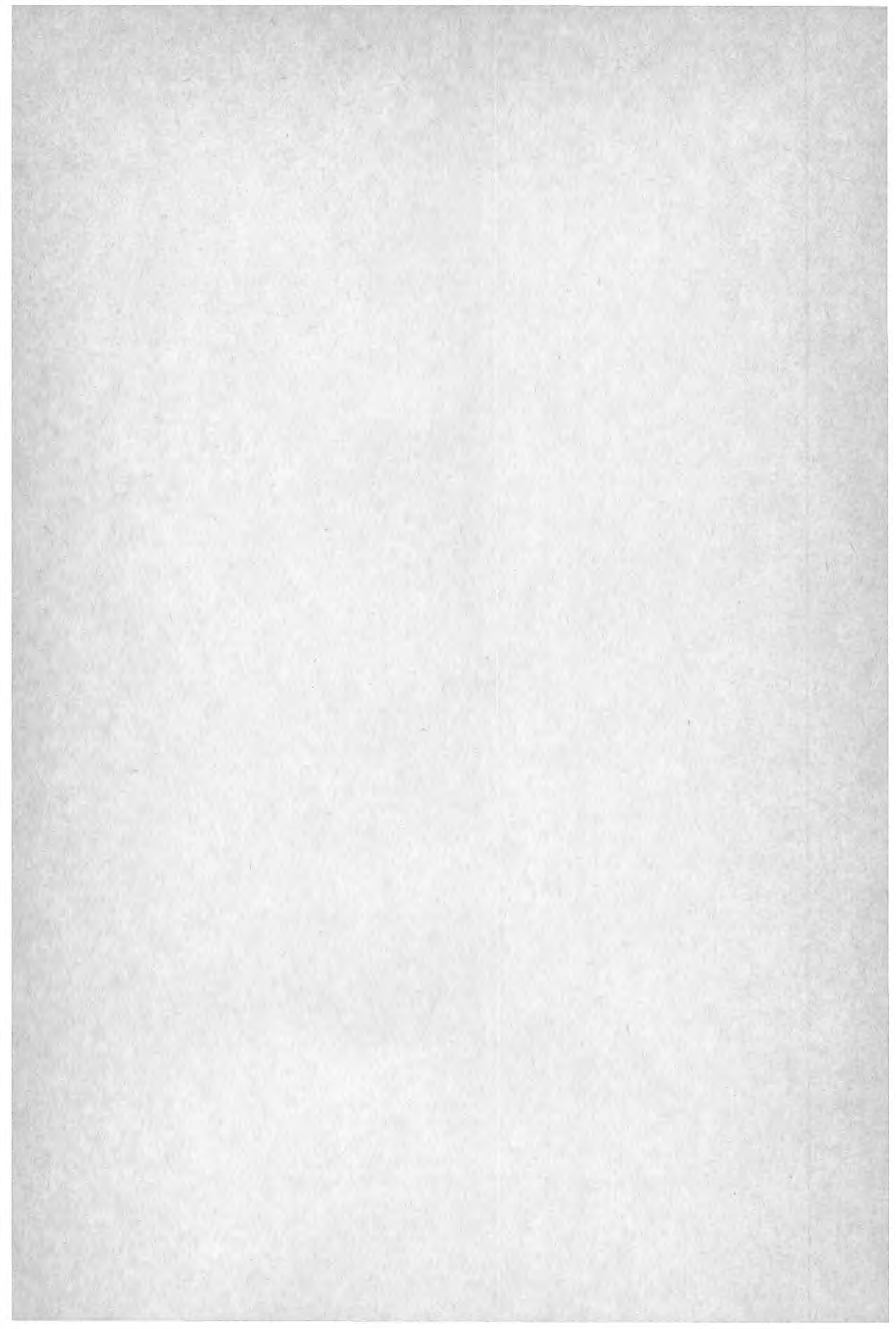


VÅNING 2 TR



VINDSVÅNING





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
820700-4 från Statens råd för byggnadsforskning
till REPAB, Rolf Eriksson Produktionsplanering AB,
Göteborg.**

R136: 1983

ISBN 91-540-4023-X

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700836

**Abonnemangsgrupp:
R. Byggandets ekonomi
och organisation**

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

Cirkapris: 20 kr exkl moms