



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

R85:1989

Hissinstallationer i äldre hus

Serieeffekter vid hissmontage

Ulf Andersson

Ture Olsson

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Ar.nr	
Plac	Ser

R
B4

Byggeforskningsrådet

R85:1989

HISSINSTALLATIONER I ÄLDRE HUS

Serieeffekter vid hissmontage

Ulf Andersson
Ture Olsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860509-1 från Statens råd för byggnadsforskning till AB Familjebostäder i Göteborg.

REFERAT

Serieupphandling av hissar har visat sig vara ett medel att sänka kostnaderna för hissinstallationer. Vid installation av 37 hissar i Danderyd registrerades klara service- och inkörningseffekter. När Familjebostäder i Göteborg upphandlade i installation av 18 likadana hissar i Eriksbo beslöt Hissgruppen medverka i en uppföljning av montagetiden på hissarna för att registrera eventuella inkörningseffekter.

På grund av olyckliga omständigheter i första hand framdriftstakten och arbetskraftssituationen vilka bidrog till stor omsättning på arbetskraften uteblev inkörningseffekten helt. Timåtgången för att montera en hiss varierade mellan 377 och 217 timmar med individuell skicklighet och vana som enda variant. Ett kalkylgenomsnitt på 250 timmar per hissmontage konstaterades.

Uppföljningen startade 1986 och har pågått till början av 1989. Den långa byggtiden har möjliggjort en studie av driftsäkerheten på de installerade hissarna under 1988. Resultat av driftsäkerhetsstudien blev negativt. Hissarna i Eriksbo stoppar i medeltal fyra gånger oftare än en standardhiss. Detta negativa resultat bör insperera tillverkarna att utveckla hissar som är driftsäkrare och som tål klimatet i storstadsförorter bättre.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R85:1989

ISBN 91-540-5089-8
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

2 INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Projektet	5
1.3	Inkörningsförloppet	5
1.4	Resultat	6
2	UPPFÖLJNING TIDÅTGÅNG	8
2.1	Metod för uppföljning	8
2.2	Arbetsgång vid hissinstallation	8
2.3	Resultat av uppföljningen	15
2.4	Analys av resultatet	17
2.5	Jämförelse med andra projekt	18
3	UPPFÖLJNING DRIFTSÅKERHET	21
3.1	Felanmälningar under 1988 omfattning och jämförelser	21
	BILAGOR	24

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

I satsningen att åstadkomma rationellare och billigare hissinstallationer i äldre hus ingår serieupphandling som en viktig del. Syftet är att genom upphandling av visst antal hissar erhålla ett lägre pris dvs någon form av mängdrabatt. Projekt med serieupphandling har med Hissgruppens medverkan genomförts i Kärrtorp, Köping, Danderyd, Göteborg och hos Skånehem. Resultatet har varit positivt, kostnaden för serieupphandlade hissar har varit lägre än för motsvarande enstyckshissar.

Förutom lägre kostnader kan man förvänta sig serieeffekter vid installation av ett större antal lika hissar i form av snabbare montage och mindre antal arbetstimmar. Hissgruppen följer upp tidåtgången vid ett serieupphandlat projekt Eriksbo i Göteborg i syfte att granska inkörningsförloppet vid hissinstallation.

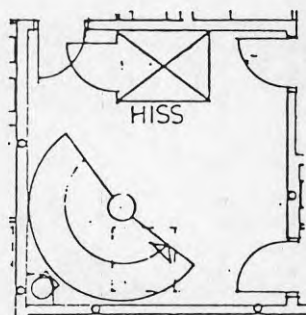
ERIKSBO



Del av Eriksbo med hissarnas placering inritad

1.2 Projektet

Den hissinstallation som följts upp omfattar 14 hissar i Eriksbo i Göteborg. Eriksbo är ett bostadsområde i östra delen av Göteborg vid vägen mot Gråbo. Området som är uppfört 1968-69 inrymmer 1038 lägenheter i 28 st trevånings flerfamiljshus. Området genomgår en omfattande renovering, man byter yttertak, fönster och förnyar ytskikten och inredningen i samtliga lägenheter. I samband med renoveringen installeras 18 st hissar. Nio stycken av husen har U-formade byggnadskroppar och i hörntrapphusen installeras hissar. Hissarna är s k minihissar med invändiga korgmått 0.8 x 1.2 m och utvändiga schaktmått 1.0 x 1.4 m. Hissen har placerats inne på trappplanet mot trapphusväggen.



Trappplan i Eriksbo.

Några ingrepp i trappan har inte gjorts utan håltagningarna har gjorts endast i trappplanen och i källargolvet. Installationen har utförts med automatiska spärranordningar i schaktgrop och på hisstak, dvs med grund schaktgrop och utan schaktlopp.

I bottenvåningen kolliderade håltagningen för hiss-schaktet med ett rörstråk vilket medförde att detta fick kapas och dragas på utsidan schaktet. I trappplanet medförde håltagningen att en del elledningar kapades. Dessa omlades i tomrummet vid plåtschaktet och putsades in i samband med efterlagningen. Hissmaskineriet placerades i två lägen bakom hissen i ena fallet och i ett utrymme i bottenplanet det andra.

1.3 Inkörningsförloppet

De beräkningar av inkörningsförloppet som tillämpas vid beräkning av timåtgång inom byggnadsindustrin härrör sig från Wrights teorier. Teorin grundar sig på att tidåtgången för en arbetsmängd sjunker med en viss procent om arbetsmängden fördubblas. För byggnadsindustrin brukar räknas med inkörningsförlopp mellan 90 - 95%.

Ett 90% inkörningsförlopp innebär att om första enheten tar 100 tim skall andra ta 80 tim vilket ger $\frac{100+80}{2}=90$

Fortsättningsvis tar tredje enheten 74 tim, fjärde enheten 70 tim vilket i sin tur ger $\frac{100+80+74+70}{4}=81$

osv se vidare bilaga 15.

Man räknar med två index T som står för stycketider och t som står för ackumulerade tidsmedelvärden. Den kalkylerade timåtgången står för det ackumulerade tidsmedelvärdet och med hjälp av det kan man beräkna timåtgången för de olika enheterna i serien. Inkörningsförloppet är beroende av det manuella arbetets omfattning, hög prefabgrad ger liten medan mycket handarbete ger hög inkörningseffekt.

1.4 Resultatet

Resultatet av uppföljningen som omfattar fjorton av totalt arton hissinstallationer blev inte som förväntats. Någon påtaglig serieeffekt har ej kunnat konstaterats. Den uteblivna serieeffekten beror dels på projektets framdrift dels på personalsituationen. Trapphusen i vilka hissarna skulle installeras var utspridda i området och låg tidsmässigt med ca två månaders intervall. Eftersom en hissinstallation tar ca tre veckor innebär detta att installationerna kom att utföras i etapper med uppehåll mellan etapperna. Dessa uppehåll mellan etapperna medförde problem på personalsidan. De montörer som utfört installationen av en etapp kunde ej vänta på nästa etapp utan denna fick utföras av ny personal. Detta har medfört stor personalomsättning vid montaget. Vid installationen av de fjorton uppföljda hissarna har inte mindre än sjutton montörer varit inblandade. Överhettningen i storstadsregionerna har gjort att montörerna vid hissinstallationerna i Eriksbo har fått inlånas från olika håll i Sverige. Förutom från Göteborg är Karlstad, Sundsvall, Norrköping och Borås platser varifrån personal rekryterats för att kunna klara installationerna.

Trots dessa ur inkörningssynpunkt negativa förutsättningar har ändå timåtgången för hissmontaget för de åtta sista hissarna varit avsevärt mindre än för de sex första hissarna av de totalt fjorton som följts upp. Den minskade timåtgången vid hissmontaget kan bero på flera orsaker. Hösten 1987 gjordes med de mest frekventa felen som underlag en genomgång för att förbättra leverans kvalitén från hissleverantören.

Denna förbättring är förmodligen en anledning till att timätgången sjönk för de åtta sista hissarna. Med den personalomsättning som varit är det även troligt att montörernas olika vana vid smalhissmontage medfört att timätgången varierat.

Uppmätningen av serieeffekten inom byggbranschen ger som regel en inkörningsprocent på 90 - 95%. Hade serieeffekten kunnat utnyttjas vid hissmontaget i Eriksbo hade med 93-procentig inkörning medeltimförbrukningen legat på ca 200 timmar per hiss med 1988 års leveranskvalité.



Fig 1:4 Resultatet färdiginstallerad hiss

2 UPPFÖLJNING AV HISSINSTALLATION

2.1 Metod för uppföljning

Uppföljningen av timåtgången vid hissinstallationen har gjorts med hjälp av en blankettrutin som tidigare använts vid uppföljning av hissinstallationer. Blanketten som använts har två delar. En övre del där arbetarnas arbetstid per dag anges och en nedre del där arbetstiden fördelas per aktivitet (se bilagor).

Uppföljning har i huvudsak skett genom regelbundna besök hos montörerna på arbetsplatsen som då lämnat uppgifter om tidåtgången för olika moment. Uppgifterna kan därefter sammanställas till total timåtgång per hiss. Sammanställningen har därefter i kontrollerande syfte jämförts med hissföretagets ackordslistor.

Metoden ger en god bild på hur arbetstiden fördelas på olika aktiviteter vid hissmontage. I installationsskedet har arbetet uppdelats på elinstallation i schakt, korg och hissmaskinrum samt igångkörning hiss. Dessa aktiviteter består i sin tur av delaktiviteter som dragningsledningar, inkoppling belysning, arbete med fotocell m fl, men att följa upp arbetet på denna detaljerade nivå har ej kunnat genomföras. Syftet med uppföljningen har inte varit att tidsstudera detaljerna utan att se efter om monteringen av lika hissar i serie medför minskad tidåtgång.

2.2 Arbetsgång

Arbetsmönstret vid en hissinstallation påminner i stort om byggandet i övrigt. Det finns en gemensam del omfattande etablering och transporter, en byggande del där hissen byggs upp och en installationsdel där anordningen sätts i funktion. Arbetsåtgången med dess olika aktiviteter och deras koppling till varandra visas strukturplan på nästa sida.

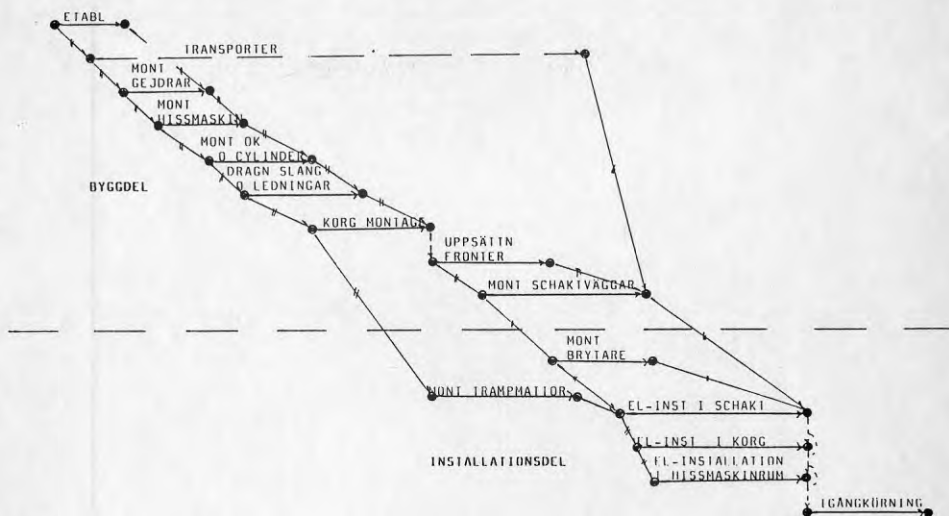


Fig 221. Arbetsgång vid hissinstallation

Startläget för hissinstallationen är att hissmaterialet är levererat och upplagt utanför huset ca 20 meter från arbetstället. Håltagningarna i bjälklagen och groppen för schaktbotten är klara. Som skydd över håltagningen har utlagts trampsäkra luckor i stället för skyddsräcken.



Fig 222. Materialet levererat på gårdsplanen

Montering gejdrar

Hissinstallationen startar med montering av gejderfästen och gejdrar. Gejderfästena fastsättes i trapphusväggen. Fästena lodas och måste på grund av väggarnas lutning justeras så att fullständig lodlinje erhålls. Därefter uppsättes de båda gejderskenorna som är i tre delar vardera vilka hopskarvas.



Fig 223. Gejderfäste monteras

Montering hissmaskineri

Nästa aktivitet är montering av hissmaskineriet. Utvecklingen har gjort att hissmaskineriet blivit en relativt liten enhet som är lätt att placera. I Eriksbo har hissmaskineriet två alternativa placeringar, en i direkt anslutning till hisschakten och en i ett befintligt utrymme i bottenvånningen vid trapphuset. Montering av hissmaskineriet brukar göras parallellt med montering av gejdrarna.

Montering ok och cylinder

När gejdrarna är monterade installeras hydraulcylindrar och lyftok. Liksom på de flesta smalhissarna är det linhydraulhissar som installerats i Eriksbo.

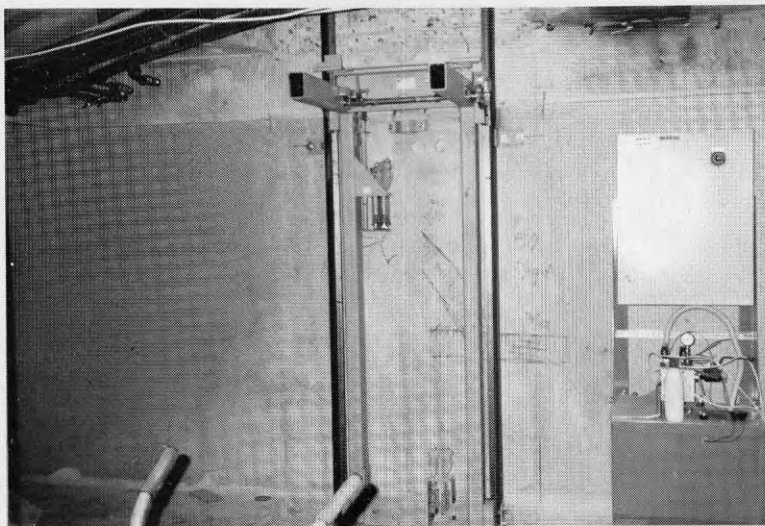


Fig 224. Lyftoket monterat och hissmaskineriet på plats

Korgmontage

Hisskorgen monteras i ett så tidigt stadium som möjligt. När hisskorgen är monterad kan den användas dels som arbetsställning, dels som fullskaligt toleransmått för fronter och schaktväggar. Hisskorgen består vid leveransen av golv, väggar och tak som hopmonteras på platsen.

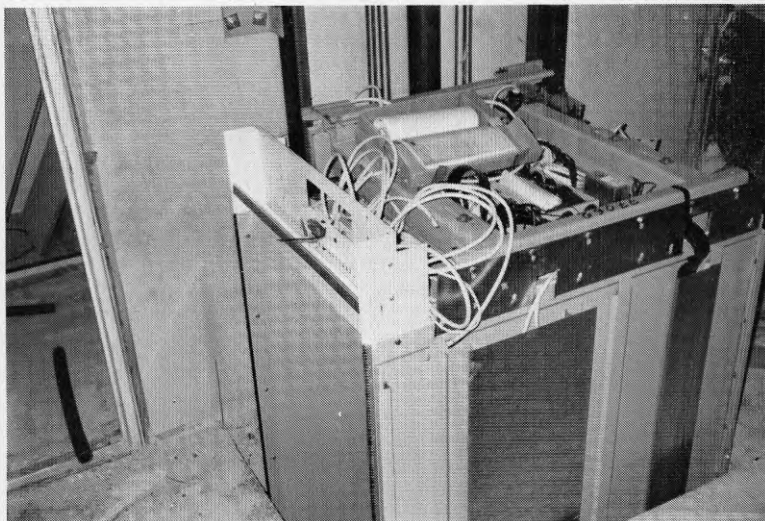


Fig 225. Hisskorgen färdigmonterad

Uppsättning fronter

Nästa aktivitet efter korgmontaget är uppsättning av fronter. Fronterna fästes i jordalskenor som monterats i bjälklagskanalerna. Fronterna lodas och justeras noggrant i förhållande till hisskorgen. I Eriksbo har hissplaceringen medfört att hissdörren står mot tamburdörren. Detta är olyckligt men på grund av den låga åkfrekvensen har inga olägenheter uppstått.



Fig 226. Front med hissdörr uppsatt

Montering schaktväggar

Schaktväggarna levereras i form av färdigkapade plåtelement. Elementen som är ca 20 cm breda har bockats i båda kanterna och får härigenom en U-formad profil som gör elementen styvare. Först uppsättes hörnprofilerna som inmätes och upplades noggrant i förhållande till hisskorgen. Därefter monteras plåtelementen som fästes genom punktsvetsning. I samband med montering av schaktväggarna uppsättes frontplåtarna och när detta är gjort är byggdelen av hissinstallationen avslutad.

Arbetet med installationsdelen är ej så väl strukturerad som uppbyggnadsdelen. De olika aktiviteterna montering av brytare, montering trampmattor och installation i schakt, hisskorg och hissmaskinrum kan och bör till vissa delar utföras parallellt.

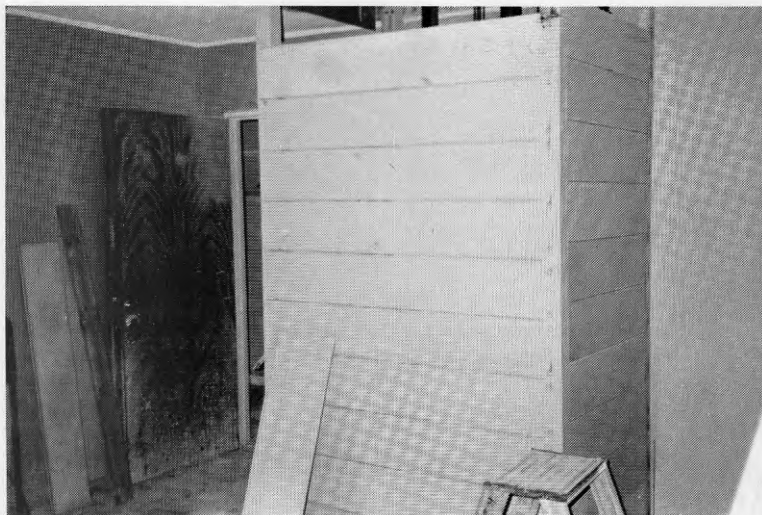


Fig 227. Inklädnad schakt pågår

Montering av brytare

Brytarna och säkerhetsutrustning monteras dels på fronterna och hisschaktet, dels på hisskorgen. För att underlätta arbetet monteras viss utrustning i samband med montaget av schaktväggarna.



Fig 228. Installation i schakt

Montering trampmattor

Trampmattor monteras i schaktbotten och på hisskorgens tak. På hisskorgstaket är trampmattan monterad på en uppfällbar skiva för att underlätta åtkomlighet av detaljer på korgtaket. Montering av trampmattorna utföres ofta som sista aktivitet före igångkörningen.

Installationen i schakt, korg och hissmaskinrum

Ovanstående arbeten som också kallas elektrifiering av hissen omfattar förutom inkoppling av alla manöverorgan och ledningar även inkoppling av säkerhetsutrustning, belysning i hisschakt, nödbelysning fotocelr mm. Arbetet sker parallellt i hisskorg och hissmaskinrum.



Fig 229. Installation hissmaskineri

Igångkörning, besiktningar

Igångkörning av hissen göres i anslutning till leverans- och SA besiktningen. Leveransbesiktning som i Eriksbo utförts av en elkonsult görs på underlag från krav och rambeskrivningarna. Innan hissen tas i bruk besiktigas den av Statens Anläggningsprovning.

2.3 Resultat av uppföljningen

Uppföljning har gjorts på 14 av de totalt 18 hissar som installerats. Anledningen till att inte uppföljning gjorts på samtliga är att installationen ej färdigställs.

Resultatet, tidåtgången för att installera en hiss varierar avsevärt från fall till fall. Ytterlighetsvärdena är 377 timmar för den högsta tidåtgången och 217 timmar för den lägsta. Skillnaden är 160 timmar motsvarande två montörer i två veckor eller en inarbetning med över 40 procent. Medelvärdet för samtliga fjorton hissar är 294 timmar. Det högsta värdet är 83 timmar större och det lägsta 77 mindre än medelvärdet. I nedanstående histogram visas timåtgången för de fjorton hissarna.

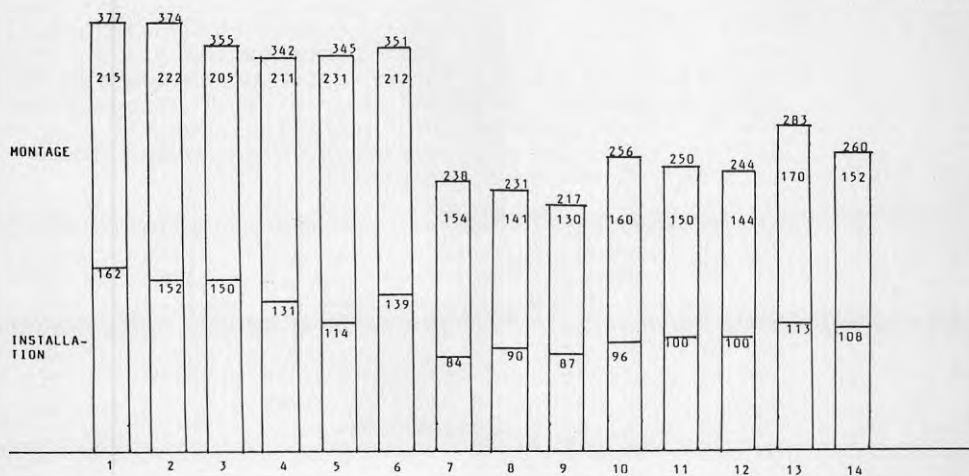


Fig 2.31 Tidåtgång för installation av hissar

Som framgår av fig 2.31 har den totala tidåtgången per hiss uppdelats i två delar, en montagedel och en installationsdel.

Montagedelens omfattande arbete med gejdtrar, hissmaskineri, korg och schaktväggar tar ca 40 procent.

De två första hissarna tog längst tid att montera. Anledningen till detta kan tillskrivas enstycksmonterade, ovana montörer och ej kompletta leveranser. De följande fyra hissinstallationerna utfördes av samma lag men någon inkörningseffekt kunde ej konstateras utan timåtgången för hiss 3 - 6 var ganska konstant ca 350 timmar. Leveransstörningar förekom även på dessa hissar om än i mindre omfattning.

Efter denna första etapp gjordes ett uppehåll på fem månader innan hissmonteringen återupptogs i januari 1988. De tre följande hissarna 7 - 9 monterades av två montörer från Linköping vars 40-timmarsvecka bestod av tre 12-timmarsskift och ett 4-timmars. Timåtgången sjönk till 238 timmar för hiss 7 för att ytterligare minska till 217 timmar för hiss 9. Detta resultat 217 timmar fördelade med 130 timmar för montagedelen och 87 timmar för installationsdelen är den lägsta timåtgången i hela uppföljningen. De båda montörerna från Linköping medverkade även på hiss nr 10 och 11 då i viss utsträckning som instruktörer åt två nya montörer som sedan övertog monteringen av hissen. På grund av arbetskraftssituationen kom de fem sista hissarna i uppföljningen att monteras av dubbla lag dvs fyra montörer. Timåtgången ökade till ca 260 timmar i genomsnitt.

Medelvärde av timåtgången för hissinstallationen blev för de fjorton uppföljda hissarna 294 timmar fördelade på 178 timmar på montagedelen och 116 timmar på installationsdelen. De sex första hissarna ligger över och de åtta senare installerade hissarna ligger under medelvärdet. I bilaga 1 - 14 som redovisar sista tidrapporten av uppföljningen för varje hissinstallation är timåtgången redovisad dels som summa total dels fördelad på de olika aktiviteterna.

2.4 Analys av resultatet

Arbetskraftssituationen och hissinstallationernas fördelning över tiden medförde att arbetet kom att utföras av olika montagelag. Detta förhållande gjorde att någon inkörning i ordets rätta bemärkelse ej kunde uppnås. Trots detta har ändå en viss inkörningseffekt kunnat registreras. Ser man på det ackumulerade tidsmedelvärdet för fjorton enheter i förhållande till första enheten erhålles en inkörning på ca 93 procent. Inkörningskurvan för 93 procent i förhållande till histogrammet visas i nedanstående figur.

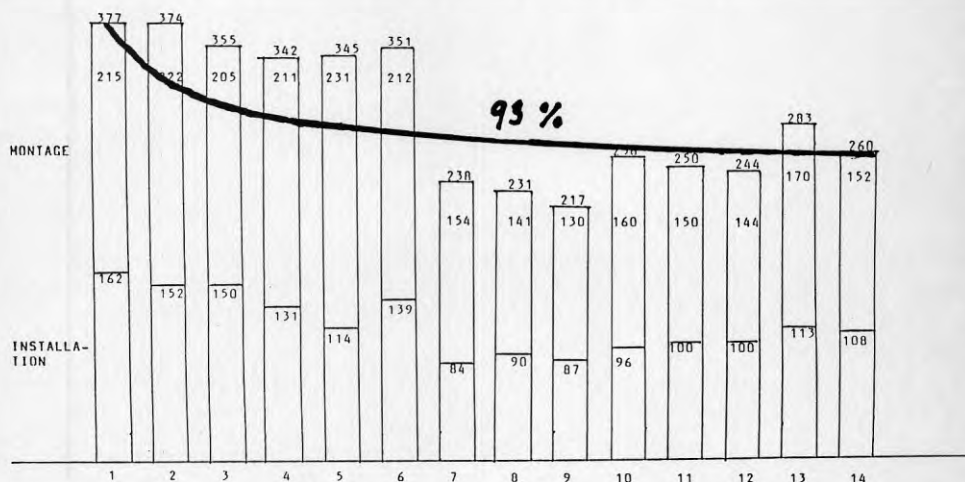


Fig 2.41 93 procent inkörningskurva

Figuren visar på rätt stora avvikelser från ett traditionellt inkörningsförlopp vilket är naturligt med tanke på att det varit så många olika montagelag inblandade. Ser man på de olika montagelagen som installerat mer än en hiss sjunker timåtgången för varje hiss som monterats med undantag av det lag som monterade hiss 4 - 6 för vilka trenden var stigande.

Inkörningsförloppets första del brukar kallas för inlärningsfasen och med tanke på att etappstorleken för de olika montagelagen varit 2 - 3 hissar har man inte kommit över denna fas för den aktuella histstypen.

Skillnaden mellan timåtgången för hissinstallationen mellan de olika montagelagen beror förmodligen på varierande individuella färdigheter, olika vana vid hissinstallationer i allmänhet och smalhissar i synnerhet. Det lag som monterade hissarna 7 - 9 använde minst tid för sitt arbete. Hiss nr 7 tog 238 timmar, hiss nr 8 tog 231 timmar och hiss nr 9 gick på 217 timmar. Montagelaget som var från Linköping arbetade in 40-timmarsveckan genom tre 12-timmarspass från måndag till onsdag och ett 4-timmarspass på torsdag. Hur denna dagsrytm har påverkat timåtgången är svårt att bedöma. Den långa arbetsdagen ger både för- och nackdelar. Till fördelarna kan räknas färre start- och avslutningsmoment samt ensamrätt till arbetsplatsen under en tredjedel av arbetstiden medan den långa arbetsdagen ur trötthetssynpunkt kan räknas som en nackdel.

Det bör poängteras att man från hissleverantörens sida med underlag från tidigare installationer under senare delen av 1987 gjort förbättringar av leverans kvaliteten. Montaget av hiss 7 - 9 startade våren 1988 och det är möjligt att den minskade timåtgången till viss del beror på nämnda kvalitetsförbättring.

Hissarna 10 - 14 har på grund av olika orsaker monterats av två montagelag. Denna dubblering ökar timåtgången i första hand genom att etableringstiden fördubblas men även övertagandet av en installation medför automatiskt en ökning av timåtgången. Trots dubbleringen vid montaget av hissarna 10 - 14 var ökningen av timåtgången relativt måttlig. Den genomsnittliga timåtgången för de sista fem hissarna var 258 timmar per hiss vilket är 30 timmar mer än föregående etapp his 7 - 9.

Analysen av uppföljningen gör det troligt att "normal" timåtgång för hissinstallation av den typ som gjorts i Eriksbo ligger på 240 timmar. Visserligen är den genomsnittliga timåtgången för de sex första hissarna nästan 50 procent högre men denna är med tanke på den produktutveckling som pågår ej representativ.

2.5 Jämförelse med andra projekt

Ett återkommande uttryck i samband med uppföljning av produktionsdata är "samma situation återkommer aldrig". Detta gäller i högsta grad den jämförelse mellan projektet i Eriksbo och hissinstallationer i Danderyd som redovisas i nedanstående uppställning.

Den mest påtagliga skillnaden är att hissinstallationen i Eriksbo utfördes av olika arbetslag i samband med övrig ombyggnad medan hissinstallationen i Danderyd gjordes av samma arbetslag men som enda åtgärd i trapphuset utan att hyresgästerna evakuerats. I vilken mån dessa faktorer påverkat timåtgången för själva hissinstallationen är svårt att bedöma. Jämförelsen är ej detaljerad utan omfattar beskrivning av arbetsstället, antal hissar, högsta timåtgång och lägsta timåtgång.

Jämförelse mellan olika hissprojekt

ERIKSBO

<u>Beskrivning arbetsstället</u>	<u>Antal hissar</u>	<u>Högsta timåtg</u>	<u>Lägsta timåtg</u>
Hissar med fyra stannplan placerade på trapplanet Minihiss	14 st	377 tim	217 tim
		<u>Medelvärde</u> 294 tim	

GRIM DANDERYD

<u>Beskrivning arbetsstället</u>	<u>Antal hissar</u>	<u>Högsta timåtg</u>	<u>Lägsta timåtg</u>
Hiss med fyra stannplan Mittplacer. i enlöpstrappa Smalhiss	8 st	456 tim	290 tim
		<u>Medelvärde</u> 358 tim	

MÖRBY LAMELL DANDERYD

<u>Beskrivning arbetsstället</u>	<u>Antal hissar</u>	<u>Högsta timåtg</u>	<u>Lägsta timåtg</u>
Hiss med fem stannplan Sidoplacer. i tvålöpstrappa Smalhiss	6 st	429 tim	236 tim
		<u>Medelvärde</u> 318 tim	

MÖRBY STJÄRNHUS DANDERYD

<u>Beskrivning arbetsstället</u>	<u>Antal hissar</u>	<u>Högsta timåtg</u>	<u>Lägsta timåtg</u>
Hiss med fyra stannplan Mittplacer. i svängd trappa Minihiss	5 st	479 tim	363 tim
		<u>Medelvärde</u> 407 tim	

SÄTRAÅNG DANDERYD

<u>Beskrivning</u> <u>arbetsstället</u>	<u>Antal</u> <u>hissar</u>	<u>Högsta</u> <u>timåtg</u>	<u>Lägsta</u> <u>timåtg</u>
Hiss med fyra stannplan sidoplacer. i tvålöpstrappor Smalhiss	11 st	352 tim	227 tim
		<u>Medelvärde</u> 275 tim	

Timåtgången visar att hissinstallationen i Eriksbo varit mindre tidskrävande än motsvarande installation i Danderyd. Detta är naturligt med tanke på att man i Eriksbo monterat en minihiss på ett trapplan med relativt stora arbetsytor och utan att bli nämnvärt störda av andra ombyggnadsaktiviteter medan man i Danderyd arbetat i trånga trapphus samtidigt som man har haft hyresgäster kvarboende med vad detta medför i fråga om hänsyn, renhållning och skyddsanordningar. Med tanke på detta merarbete är hissinstallationen på Sättraängsvägen ett tydligt exempel vad som kan uppnås i form av minskad timåtgång genom serieeffekter när ett lag kan installera ett större antal lika hissar.

3 UPPFÖLJNING DRIFTSÄKERHET

3.1 felanmälningar under 1988. Omfattning och jämförelser.

Hög driftsäkerhet har varit ett ofta återkommande krav vid hissgruppens arbete. Några mer ingående analyser av driftsäkerheten på de hissinstallationer som Hissgruppen medverkat i har inte gjorts. Att göra direkta jämförelser med hissar i allmänhet är inte rättvisande. Smalhissarna har ju en ny speciell teknik, med trånga schakter, låg hastighet, liten åkfrekvens etc, och kan inte jämföras med hissar med väl tilltagna schakter, etablerad teknik och hög åkfrekvens. Med tanke på åkfrekvensen bör smalhissarna ha lägre stopp men den nya tekniken i kombination med trånga schakter talar för hög stoppfrekvens.

Genom att uppföljningen av hissinstallationen i Eriksbo har pågått under en lång period har möjlighet getts att registrera antalet anmälda stopp under en del av uppföljningsperioden. Perioden som granskats är kalenderåret 1988 och resultatet visas i nedanstående tabell:

MÅN	HISS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
DECEMBER	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	2	0	2	0
NOVEMBER	4	0	0	0	2	0	1	2	1	1	2	1	4	-
OKTOBER	3	0	2	0	0	0	4	2	2	3	2	-	-	-
SEPTEMBER	4	2	2	1	1	0	3	2	1	1	-	-	-	-
AUGUSTI	2	7	3	0	0	0	3	5	0	1	-	-	-	-
JULI	0	3	0	0	0	1	3	1	1	0	-	-	-	-
JUNI	4	0	2	0	1	1	2	1	0	0	-	-	-	-
MAJ	0	0	0	0	0	3	3	6	3	3	-	-	-	-
APRIL	1	1	2	0	1	3	3	-	-	4	-	-	-	-
MARS	1	0	0	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-
FEBRUARI	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
JANUARI	1	0	0	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-
ANTAL STOPP UNDER 1988	21	13	12	2	8	11	22	20	7	14	6	1	6	0
I BRUKTAGEN	87	87	87	87	87	87	15/4	15/5	1/6	1/4	15/10	1/11	1/11	1/12

Fig 3:1 Registrerade stopp för hissarna 1 - 14, Eriksbo.

Registreringen har gjorts genom anteckningar från hissleverantörens feljournal för 1988. Feljournalen anger för varje felanmälan dag och klockslag när anmälan sker samt adress och felbeskrivning. Dessutom anges till vilken montör och när ärendet utlämnades för åtgärd. Felbeskrivningen är mycket kortfattad. Den vanligaste anledningen är "stopp" följt av "folk fast" och "tar i schakt". "Går ibland", "skuttar mellan andra och tredje våningen" och "Jo-Jo" är exempel på lite udda fel-

beskrivningar. Generellt kan påstås att det är sällan reparatören kan få rätt bild av felet genom felbeskrivningen utan får vara beredd på det mesta när hissen skall repareras. Bland de mest förekommande stopporsakerna i Eriksbo kan nämnas kontaktfel, fel på dörrlås och fotocell.

Tabellen över registrerade stopp ger inget entydligt svar på anledningen till att hissen stannar. Hiss nummer ett som varit i bruk under större delen av år 1987 har haft 21 stopp under 1988 medan hiss nummer fyra som varit i bruk ungefär lika länge endast har haft 2 stopp under samma tid. Den förändring av leverans kvaliteten som genomfördes under senare delen av 1987 har inte återspeglats i felstatistiken. Räknan man i fel per månad är dessa fler för hissar som monterats efter 1987 är för dem som monterats tidigare. I samband med underhåll av installationer används ofta uttrycker badkarskurva vilket innebär att installationen har hög felprocent under en intrimningsperiod därefter är felen få för att öka igen när installationen börjar bli försliten. Det är möjligt att hissen har samma trend beträffande anmälda stopp men något entydigt svar finns inte.

I siffror visar tabellen att de fjorton hissarna varit i bruk 116 månader under 1988. Antalet anmälda fel under samma period 143 st. I medeltal blir detta 1,2 anmälda stopp per månad vilket är relativt högt för brukarna är medeltalet ointressant. Det är hissarna med de flesta stoppen som är det stora irritationsmomentet. I Eriksbo är det hissarna 7 och 8 som har de flesta stoppen i genomsnitt 2,5 per månad. De flesta felanmälningarna per månad inregistreras för hiss 2 som har haft sju stopp i augusti eller stopp var fjärde dag, hiss 8 har haft sex stopp i maj och fem stopp i augusti. Den verkliga olycksdagen var måndagen den 29 oktober då det kom felanmälningar från fem stycken av de elva hissar som då var i bruk.

Siffrorna talar om att antalet stopp är oacceptabelt högt men säger inget om varför hissarna stannat. Statistiken säger att en standardhiss har 3,5 stopp per år.

Jämför man denna statistik med hissarna i Eriksbo ger 1,2 stopp per månad ca 14 stopp per år vilket är fyra gånger mer är för standardhissen. Den största anledningen till dessa negativa siffror är förmodligen att finna hos följande faktorer:

- Tekniken
- Brukarna
- Montörerna

Beträffnade tekniken är det ett känt faktum att en ökning av de tekniska finesserna medför motsvarande ökning av störningskänsligheten. En smalhiss har betydligt fler störningskänsliga detaljer i form av brytare, takklaffar, fotoceller, trång schakt etc än en standardhiss.

Brukarna i Eriksbo är hyresgäster i en typisk stadsförort. Den vandalisering som förekommit i första hand av trapphusen efter ombyggnaden har föranlett Familjebostäder att höja hyran med 100:- per månad. Det är mycket troligt att hissarna har fått ta emot en del av nämnd vandalisering. Förhållandet att vissa hissar har många stopp medan andra har få, talar för att så är fallet.

Trots att en hel del smalhissar monteras har de flesta montörerna ingen större vana vid montage av denna typ. Förutom denna ovana vid tekniken utgör även individuell skicklighet och noggrannhet anledning till att kvaliteten mellan olika hissinstallationer varierar.

Det pågår inom hissbranschen ett ständigt utvecklingsarbete med syfte att göra produkten bättre. Denna uppföljning av felanmälningar i Eriksbo under 1988 visar på att en prefabricerad standardisierad och oöm utformning av hissens styr och reglersystem skulle minska antalet stopp väsentligt. Med tanke på olägenheten av ett hisstopp och att varje reparation inkl administration, utryckning, arbete och material kostar ca 1000:- är en förbättring ett önskemål som alla parter ställer upp på.

BILAGOR

Bilaga 1-14	Sista uppföljningen för resp hiss
Bilaga 15	Inkörningstabell
Bilaga 16	Kompletterande hisldata

Firma		TIDRAPPORT															
KONE		Hiss 1															
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning				
Hiss 7048								111									
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim		Övertid			
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61052		8	8													
	61109		8	8													
Summa timmar			16	16													
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering												16	16			
	Transporter												8	8			
	Mont gejdrar												33	33			
	Mont hissmaskineri												8	8			
	Mont ok o cylinder												18	18			
	Dragn slang o ledn.												20	20			
	Korgmontage												16	16			
	Uppsättn fronter												28	28			
	Mont schaktväggar												40	40			
	Mont brytare												18	18			
	Mont trampmattor												29	29			
	Elinst. i schakt												24	24			
	Elinst. i korg		8										8	32	40		
	Elinst. i hissmaskrum		4										4	18	22		
	Övrigt: 1984 k5-1		4	16									20	9	29		
	845-11-14-11														28		
Summa timmar													82	345	377		

Firma		TIDRAPPORT															
KONE		Hiss 2															
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas					Fack			
Hiss 7049								57									
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim	Övertid			Anmärkning	
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61624	8	8	4													
	61625	8	8	4													
Summa timmar		16	16	8													

Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering													18	18		
	Transporter													6	6		
	Mont gejdrar													36	36		
	Mont hissmaskineri													12	12		
	Mont ok o cylinder													16	16		
	Dragn slang o ledn.													22	22		
	Korgmontage													18	18		
	Uppsättn fronter													26	26		
	Mont schaktväggar													52	52		
	Mont brytare													16	16		
	Mont trampmattor													22	22		
	Elinst. i schakt													28	28		
	Elinst. i korg		12											12	30	42	
	Elinst. i hissmaskrum		4											4	16	20	
	Övrigt: 1 gånj korn			16	8									24	-	24	
	SLÖsningar															16	
Summa timmar														40	334	374	

Firma		TIDRAPPORT															
KONE		Hiss 4															
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr/2	Lagbas	Fack			Anmärkning				
Hiss 7052																	
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim		Övertid			
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61012		8	8													
	61042		8	8													
Summa timmar			16	16													
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering												12	12			
	Transporter												6	6			
	Mont gejdrar												28	28			
	Mont hissmaskineri												6	6			
	Mont ok o cylinder												14	14			
	Dragn slang o ledn.												19	19			
	Korgmontage												18	18			
	Uppsättn fronter												30	30			
	Mont schaktväggar												62	62			
	Mont brytare												16	16			
	Mont trampmattor												18	18			
	Elinst. i schakt												26	26			
	Elinst. i korg		12	2									14	21	35		
	Elinst. i hissmaskrum		4										4	18	22		
	Övrigt: 1 gongkör			14									14	-	14		
	S. Lönnqvist															16	
Summa timmar													52	310	342		

Firma		TIDRAPPORT															
KONE		Hiss 5															
Objekt		Arb nr	Perioden	Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning								
Hiss 7053				26													
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim	Övertid				
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61012	8	8	8													
	61042	8	8	8													
Summa timmar		16	16	16													

Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering												8	8			
	Transporter												12	12			
	Mont gejdrar												34	34			
	Mont hissmaskineri												12	12			
	Mont ok o cylinder												15	15			
	Dragn släng o ledn.												16	16			
	Korgmontage												21	21			
	Uppsättn fronter												32	32			
	Mont schaktväggar												68	68			
	Mont brytare												12	12			
	Mont trampmattor												16	16			
	Elinst. i schakt												22	22			
	Elinst. i korg		16	8	4								28	4	32		
	Elinst. i hissmaskrum		8										8	12	20		
	Övrigt: Igångkom				12								12	-	12		
	SLÖSNINGAR														13		
Summa timmar													48	297	346		

Firma		TIDRAPPORT															
KONG		Hiss 6															
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning				
Hiss 7051								22									
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim	Övertid				
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61012		8	8	4												
	61042		8	8	4												
Summa timmar			16	16	8												
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering													16	16		
	Transporter													7	7		
	Mont gejdrar													31	31		
	Mont hissmaskineri													9	9		
	Mont ok o cylinder													14	14		
	Dragn slang o ledn.													20	20		
	Korgmontage													22	22		
	Uppsättn fronter													25	25		
	Mont schaktväggar													56	56		
	Mont brytare													17	17		
	Mont trampmattor													14	14		
	Elinst. i schakt													28	28		
	Elinst. i korg		12	8									20	18	38		
	Elinst. i hissmaskrum		4										4	22	26		
	Övrigt: Igångkörning			8	8								16	-	16		
	Stämning															12	
Summa timmar			16	16	16									40		357	

Firma		TIDRAPPORT															
KONE		Hiss 7															
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning				
Hiss 7054										S:a tim	Övertid						
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					35		70	100		
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F						
	63015	12	12	12	4												
	63089	12	12	12	4												
Summa timmar		24	24	24	8												
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering													4	4		
	Transporter													4	4		
	Mont gejdrar													26	26		
	Mont hissmaskineri													6	6		
	Mont ok o cylinder													14	14		
	Dragn släng o ledn.													14	14		
	Korgmontage													18	18		
	Uppsättn fronter													24	26		
	Mont schaktväggar	6												6	36	42	
	Mont brytare	4												4	2	6	
	Mont trampmattor													8	8		
	Elinst. i schakt	6	4											10	-	10	
	Elinst. i korg	8	12	14										34	-	34	
	Elinst. i hissmaskrum		8	4										12	-	12	
	Övrigt: / godk. kon.				6	8								14	-	14	
Summa timmar														80	158	258	

Firma		TIDRAPPORT														
KONG		Hiss 9														
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning			
Hiss 7056																
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim		Övertid		
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100	
	63015	12	12	12												
	63089	12	12	12												
Summa timmar		24	24	24												

Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering													4	4		
	Transporter													3	3		
	Mont gejdrar													24	24		
	Mont hissmaskineri													4	4		
	Mont ok o cylinder													10	10		
	Dragn slang o ledn.													10	10		
	Korgmontage													14	14		
	Uppsättn fronter													22	22		
	Mont schaktväggar	4												4	35	39	
	Mont brytare	2	2											4	2	6	
	Mont trampmattor													8	8		
	Elinst. i schakt	3												5	9	12	
	Elinst. i korg	11	12	8										31	-	31	
	Elinst. i hissmaskrum	4	10	4										18	-	18	
	Övrigt: gångkör			12										12	-	12	
Summa timmar														72	146	217	

Firma		TIDRAPPORT											Hiss 10				
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr II	Lagbas					Fack			Anmärkning
Hiss 7057																	
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim	Övertid				
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100		
	61201	8	8	8	8												
	61501	8	8	8	8												
Summa timmar		16	16	16	16												
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering													8	8		
	Transporter													7	7		
	Mont gejdrar													25	25		
	Mont hissmaskineri													4	4		
	Mont ok o cylinder													12	12		
	Dragn släng o ledn.													11	11		
	Korgmontage													17	17		
	Uppsättn fronter													28	28		
	Mont schaktväggar													48	48		
	Mont brytare	4												4	-	4	
	Mont trampmattor													8	8		
	Elinst. i schakt	4												4	12	16	
	Elinst. i korg		8	8	12									28	-	28	
	Elinst. i hissmaskrum		8											8	12	20	
	Övrigt: 19 öng kōn				4	16								20	-	20	
Summa timmar														64	192	256	

Firma		TIDRAPPORT																
KONE		Hiss 11																
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr	Lagbas	Fack			Anmärkning					
HISS 7058								25										
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim		Övertid				
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100			
	65023	8	8															
	65024	8	4															
Summa timmar		16	12															
Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff	
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F						
	Etablering													10	10			
	Transporter													4	4			
	Mont gejdrar													20	20			
	Mont hissmaskineri													7	7			
	Mont ok o cylindrar													17	17			
	Dragn slang o ledn.													12	12			
	Korgmontage													16	16			
	Uppsättn fronter													21	21			
	Mont schaktväggar													43	43			
	Mont brytare													14	14			
	Mont trampmattor													14	14			
	Elinst. i schakt													18	18			
	Elinst. i korg	8											8	14	22			
	Elinst. i hissmaskinrum													12	12			
	Övrigt: ledningssum		8	12										20	-	20		
Summa timmar														28	222	250		

Firma		TIDRAPPORT													
KONE		Hiss 12													
Objekt		Arb nr	Perioden					Vecka nr 26	Lagbas	Fack			Anmärkning		
Hiss 7059															
Nr	Namn	Vecka I					Vecka II					S:a tim		Övertid	
		M	T	O	T	F	M	T	O	T	F		35	70	100
	63023	8	8	8	4										
	63085	8	8	8	4										
Summa timmar		16	16	16	8										

Kod	Aktivitet	Hus nr	Fördelning per aktivitet										S:a tim	Från för. period	S:a tot.	Planer tidåtg.	Diff
			M	T	O	T	F	M	T	O	T	F					
	Etablering												5	5			
	Transporter												5	5			
	Mont gejdrar												22	22			
	Mont hissmaskineri												6	6			
	Mont ok o cylinder												12	12			
	Dragn släng o ledn.												10	10			
	Korgmontage												18	18			
	Uppsättn fronter												22	22			
	Mont schaktväggar												44	44			
	Mont brytare	2											2	6	8		
	Mont trampmattor												10	10			
	Elinst. i schakt	2											2	12	16		
	Elinst. i korg		8	12	8								28	4	32		
	Elinst. i hissmaskrum		4	4									8	10	18		
	Övrigt: 1 gång kören				8	8							16	-	16		
Summa timmar													56	188	244		

INKÖRNING VID SERIEBYGGEN

T = stycketider

t = ackumulerade tidmedelvärden

Enhet nr.	90 % k=0,1520		91 % k=0,1360		92 % k=0,1202		93 % k=0,1046		94 % k=0,0892	
	T	t	T	t	T	t	T	t	T	t
1	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0
2	800.0	900.0	820.0	910.0	840.0	920.0	860.0	930.0	870.0	940.0
3	738.6	846.2	763.4	861.1	788.6	876.2	814.0	891.3	839.7	906.5
4	701.3	810.0	728.9	828.1	756.9	846.4	785.5	864.9	814.6	883.6
5	674.9	782.9	704.2	803.3	734.3	823.9	765.0	844.9	790.4	866.1
6	654.5	761.5	685.2	783.6	716.7	806.1	749.0	828.9	782.2	852.1
7	638.1	743.9	669.7	767.3	702.4	791.2	730.0	815.6	770.6	840.5
8	624.3	729.0	656.8	753.5	690.4	778.6	725.0	804.3	760.8	830.5
9	612.5	716.0	645.7	741.5	680.0	767.7	715.6	794.4	752.3	821.8
10	602.2	704.6	636.0	731.0	671.0	758.0	707.3	785.7	744.9	814.2
11	593.1	694.5	627.4	721.6	663.0	749.4	699.9	777.9	738.3	807.3
12	585.0	685.4	619.7	713.1	655.7	741.6	693.3	770.9	732.3	801.0
13	577.6	677.1	612.7	705.3	649.2	734.5	687.2	764.4	726.9	795.3
14	570.9	669.5	606.5	698.3	643.2	727.9	681.7	758.5	721.9	790.1
15	564.7	662.5	600.4	691.7	637.7	721.9	676.6	753.1	717.3	785.2
16	559.0	656.1	595.0	685.7	632.6	716.3	671.9	748.0	713.0	780.7
17	553.7	650.0	589.9	680.1	627.8	711.1	667.5	743.3	709.1	776.5
18	548.8	644.4	585.2	674.8	623.4	706.3	663.4	738.8	705.3	772.5
19	544.2	639.1	580.6	669.9	619.3	701.7	659.6	734.7	701.9	768.8
20	539.8	634.2	576.7	665.2	615.4	697.4	656.0	730.7	698.6	765.3
21	535.8	629.5	572.8	660.8	611.7	693.3	652.5	727.0	695.4	762.0
22	531.9	625.0	569.1	656.6	608.2	689.4	649.3	723.5	692.5	758.8
23	528.2	620.8	565.5	652.7	604.8	685.7	646.2	720.1	689.7	755.8
24	524.7	616.8	562.2	648.9	601.7	682.2	643.3	716.9	687.0	752.9
25	521.4	613.0	559.0	645.3	598.7	678.9	640.5	713.9	684.5	750.2
26	518.3	609.4	556.0	641.9	595.8	675.7	637.8	710.9	682.0	747.6
27	515.2	605.9	553.1	638.6	593.1	672.6	635.2	708.1	679.7	745.1
28	512.4	602.5	550.3	635.4	590.4	669.7	632.8	705.4	677.4	742.7
29	509.6	599.3	547.6	632.4	587.9	666.9	630.4	702.8	675.3	740.3

NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TILLVERKN-NR	77048	77049	77050	77052	77053	77051	77054	77055	77056	77057	77058	77059	77060	77061	77062	77063
ADRESS	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 6	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 4	HJÄLLÖ GÅRDET 9	HJÄLLÖ GÅRDET 11	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 38	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 36	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 17	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 19	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 25	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 25	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 12	ERIKSÖ ÜSTER- GÅRDE 10	HJÄLLÖ GÅRDET 19	HJÄLLÖ GÅRDET 21	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 10	ERIKSÖ VÄSTER- GÅRDE 32
STARTTID	NOV 86	DEC 86	JAN 87	MARS 87	JUNI 87	MÅJ 87	JAN 88	FEBR 88	JAN 88	MARS 88	JUNI 88	JUNI 88	AUG 88	SEPT 88		
MONTÖRER	F 61032 F 61109	F 61624 F 61625	F 61012 F 61008	F 61012 F 61042	F 61012 F 61042	F 61012 F 61042	F 63015 F 63089	63015 63015 63089	63015 63015 63089	63015 6300 61501 61201	63015 63089 63023 63021	F 63021 F 63023 F 63085 F 63021	F 60109 F 61142 F 63033 F 63021	F 60109 F 61142 F 61162		
TIMATGÅNG	377	374	355	342	345	351	238	231	217	256	250	244	283	260		

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 860509-1
från Statens råd för byggnadsforskning till
AB Familjebostäder i Göteborg.**

R85: 1989

ISBN 91-540-5089-8

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6709085

**Abonnemangsgrupp:
T. Fastighetsförvaltning
W. Installationer**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

Cirka pris: 37 kr exkl moms