

STOCKHOLMS SPÅRVÄGARS NYA OMNIBUSS- GARAGE.

Föredrag av ingenjör *Thor Lange*,
Stockholms spårvägar.

Sedan Stockholms Spårvägar övertog omnibusstrafiken i Stockholm har utvecklingen på detta område gått synnerligen raskt framåt. Redan på ett tidigt stadium voro vi på det klara med nödvändigheten av egna garage- och verkstadsanläggningar för att på ett rationellt sätt kunna sköta och underhålla den ständigt växande omnibussparken. Några färdiga garage, som kunde hysa omnibussar av vår nuvarande storlek, funnos ej att uppbringa i Stockholm, utan hava vi skaffat lokaler, som varit byggda för andra ändamål. En av dessa lokaler är dock ett modernt garage, men är detta i huvudsak byggt för vanliga personvagnar och mindre lastvagnar. De lokaler, som vi för närvarande förhyra giva visserligen tak och skydd åt vagnarna, men rörelsemöjligheterna för såväl personal som vagnar lämna mycket övrigt att önska och giva till följd härav, om icke mindre gott, så dock icke bästa möjliga ekonomiska resultat.

Vi hava gjort ingående utredningar angående garageanläggningar. I ett större samhälle finnas för dylika två huvudsystem, nämligen:

1. Flera mindre garage å spridda platser i staden.
2. En större garageanläggning.

Med det första systemet vinnes fördelen av minskat antal »döda» kilometer, med det andra en snabbare och mera rationell skötsel av vagnarna. Jämförelse mellan dessa båda system har, vad Stockholm beträffar, resulterat i avgjord större ekonomisk vinst för det senare, och hava vi därför stannat vid ett förslag till en större, central garageanläggning å Kungsholmen.

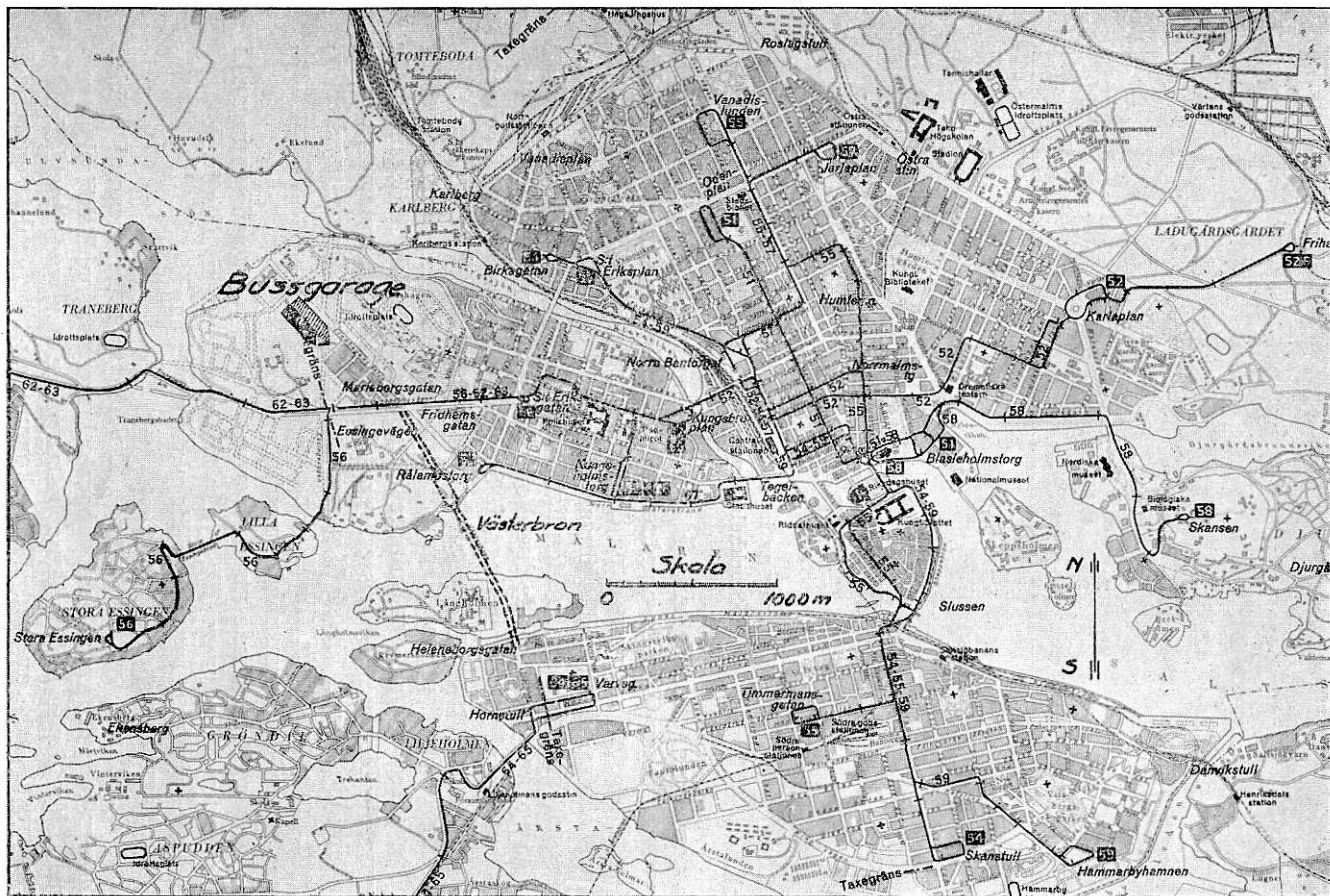


Fig. 1. Karta över Stockholm, som visar bussgaragets läge i förhållande till de nu befintliga omnibusslinjernas sträckning och ändstationer inom den tätast bebyggda delen av staden.

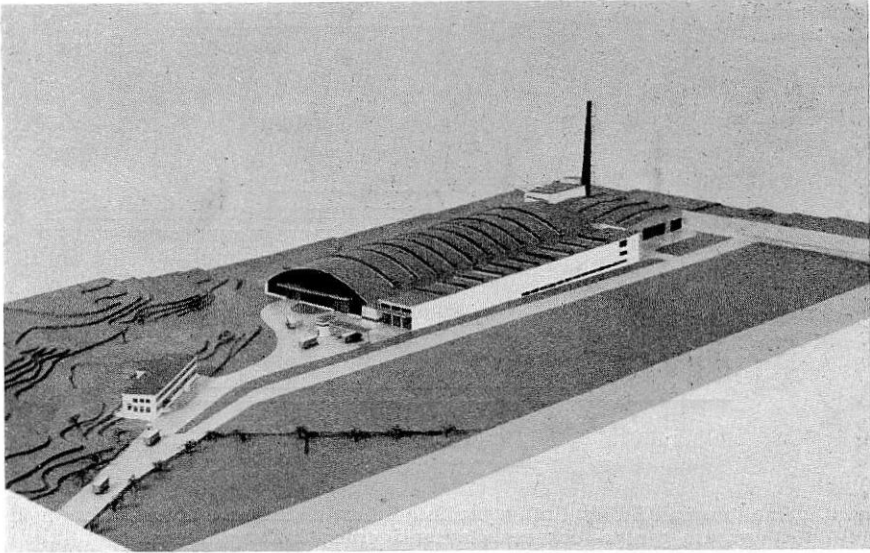


Fig. 2. Garageanläggningen i första utbyggnadsstadiet.

I förgrunden till vänster intill grindarna synes kontorsbyggnaden, som inrymmer förutom tekniskt kontor och avräkningslokaler för konduktörer även läkaremottagning och chaufförskola för specialutbildning till omnibussförare samt personallokaler. På gården framför stora garagehallen synes bränslestationen och i bakgrunden verkstaden med värmecentral och transformatorstation.

Vi anse emellertid icke uteslutet, att det genom stadens och buss- trafikens fortsatta utveckling, kan befinnas lämpligt att framdeles anlägga annexgarage å en eller annan plats inom trafikområdet.

Vid uppgörandet av förslaget hava vi i stor utsträckning studerat större, utländska garageanläggningar och har detta för oss i många stycken varit en god vägledning.

Det torde för de flesta redan vara känt, att icke endast konstruktioner och ritningar för denna anläggning äro färdiga, utan även arbetet med grunden igångsatts.

Nyss nämndes något om dåliga rörelsemöjligheter i våra nuvarande lokaler, och för att belysa betydelsen av ökade rörelsemöjligheter vill jag, innan jag övergår till den egentliga beskrivningen av anläggningen, i stora drag redogöra för den mängd av arbeten, som skola utföras inom densamma.

Anläggningen är i första utbyggnadsstadiet beräknad för en busspark på 250 vagnar, varav 200 vagnar beräknas hållas i daglig trafik. Med denna busspark som grund beräkna vi med utgångspunkt från vår nuvarande drift följande:

Totala kilometerantalet per år ca	12,500,000 km.
Totala bränsleförbrukningen per år	7,500,000 lit.

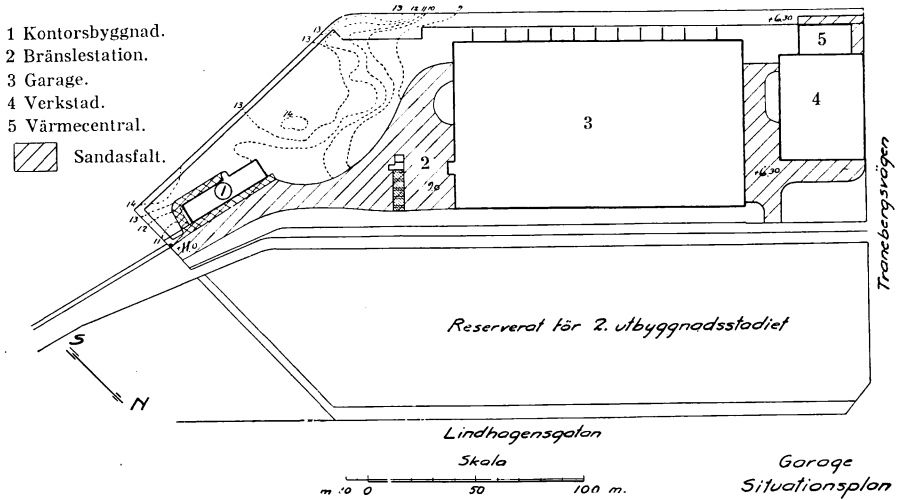


Fig. 3. Situationsplan å första utbyggnadsstadiet av Aktiebolaget Stockholms Spår-
vägars garage- och verkstadsanläggning å Kungsholmen.

Årsrevisioner	250 st.
Dagtillsyn per år	3,000 »
Inspektion av bromsar, styrningar m. m. per år	75,000 »
Bromsbandsomläggningar per år	5,000 »
Ventilslipningar per år	6,000 »
Ut- och inkörningar i garaget per år	100,000 »
(under inryckningstiden blir det 1 vagn per minut)	
Sopning beräknas per dag av en sammanlagd vagn- golvyta av ca 2,900 kvm., vilket per år gör en yta av	1 km. ²

Betraktar man ovannämnda siffror, får man en första aning om vikten av en ändamålsenlig anläggning, där varje man kan utföra sitt arbete efter modernaste metoder utan att störa andra eller själv bli störd, och samtidigt såväl godhetsgraden av det utförda arbetet som tiden för densamma blir kontrollerbart för arbetsledningen.

Att slitaget blir stort, kan man lätt förstå, då man tager i betraktande, att under nuvarande förhållanden passera i genomsnitt genom ingångsdörren i varje buss ca 300,000 personer per år. På varje kvm. golvyta befordras ca 28,000 personer. En vagn igångsättes och stannas årligen ungefär 400,000 gånger; växelmanövreringarna uppgå till ungefär 1,400,000 pr buss och år.

Åtskilligt mer skulle kunna uppräknas, men det sagda torde vara nog för att förstå, vilken mängd av arbeten, som måste utföras, då vagnarna äro disponibla för tillsyn för att kunna hålla jämvikt med slitaget.

Garageanläggningen har av flera skäl förlagts till vår västra stadsdel, Kungsholmen. Läget i förhållande till våra nuvarande omnibuss-

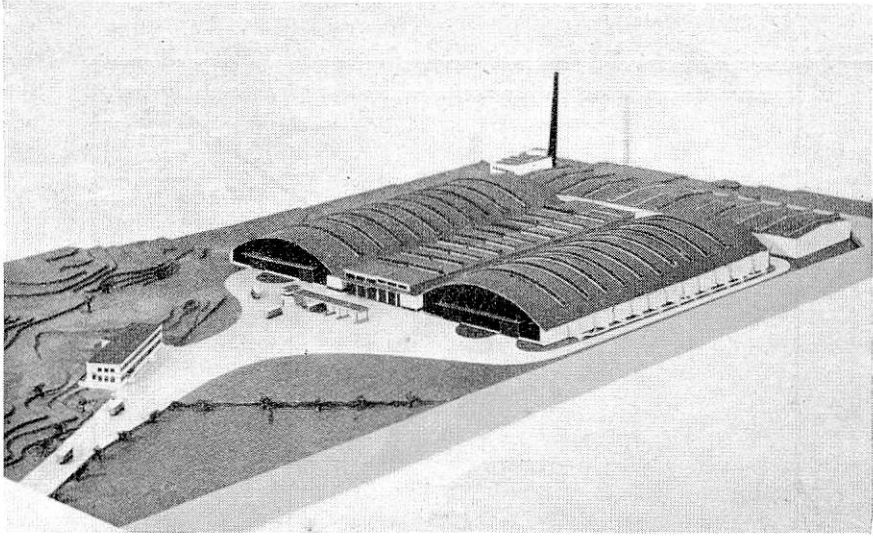


Fig. 4. Garage och verkstadsanläggningen i fullt utbyggt stadium för 500 vagnar. I denna anläggning kan mottagas 6 vagnar i bredd i rengörings- och justeringshallen. Som jämförelse kan nämnas, att i första utbyggnadsstadiet kan emottagas 3 vagnar i bredd.

linjer framgår av fig. 1. Den helt fyllda ytan betecknar det första utbyggnadsstadiet för 250 vagnar och den streckade ytan det andra utbyggnadsstadiet för ytterligare 250 vagnar. Betraktar man garagets läge i förhållande till de olika linjernas ändpunkter, finner man, att distanserna mellan garaget och ändpunkterna å Kungsholmen äro mycket korta, ävenså de å Norrmalm. När Västerbron blir färdig komma även distanserna mellan de å Södermalm liggande ändstationerna och garaget att bliva korta.

Det för uppförande bestämda garaget i första utbyggnadsstadiet ter sig som fig. 2 och 3 visa. Detta utbyggnadsstadium beräknas, som nämnts, vara tillräckligt för ca 250 vagnar.

Fig. 4 visar andra utbyggnadsstadiet, som är avsett att räcka för ca 500 vagnar.

Fig. 5 är en planritning av garaget. Garaget är uppdelat i två hallar. Den ena är en rengörings- och justeringshall, genom vilken vagnarna skola passera vid inkörningen och där allt arbete efter slutad trafik utföres. Den andra är en uppställningshall, i vilken vagnarna parkeras för de tider, de skola vara inne i garaget. I ena änden av sistnämnda hall finnas 11 st. revisionsgropar, avsedda för större arbeten. I övrigt skall icke något arbete utföras i garagehallen. Jag skall begagna tillfället att beskriva tillvägagångssättet vid vagnarnas inryckning i garaget efter slutad trafik. Då vagnarna komma

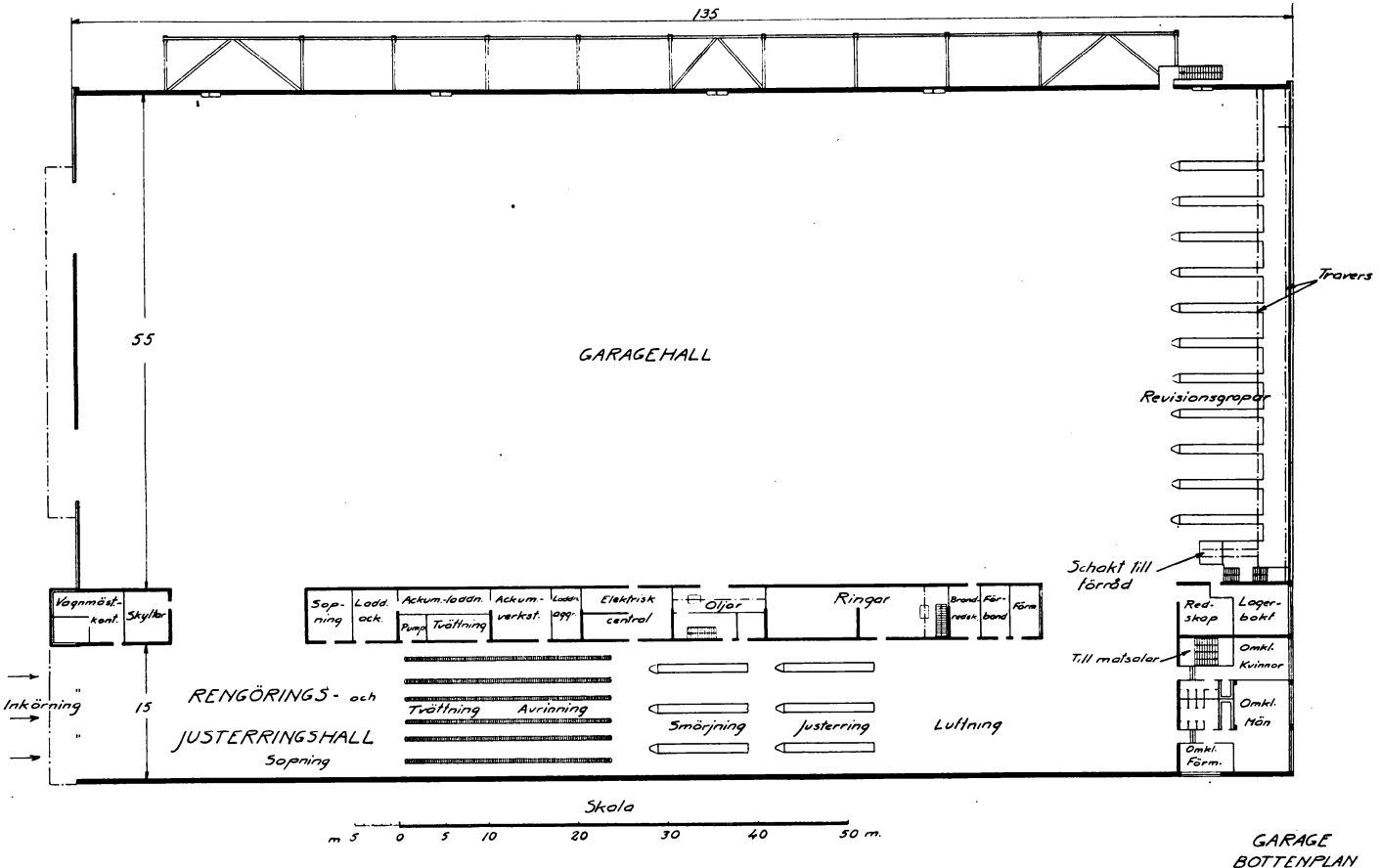


Fig. 5. Planritning å garaget och dess inredning.

GARAGE
BOTTENPLAN

in genom gårdsgrindarna, gå de direkt till bränslestationen å gården för fyllning av bränsle. Sedan tanken fyllts och föraren kvitterat bränslet samt kört undan vagnen från bränslestationen, lämnar han vagnen, och garagepersonalen tager hand om densamma. Då vagnen kommer innanför dörrarna i rengöringshallen, stannas den och sopas invändigt. Härefter köres vagnen fram ca 10 meter och tvättas utvändigt. Sedan köres den ytterligare 10 meter för att avrinna, samtidigt torkas fönstren invändigt och dammas sätena samt utföres event. batteri-byte. När dessa arbeten äro utförda, flyttas vagnen till platsen för smörjning, där motorn påfylls med olja och övriga delar smörjas. Därifrån går den till inspektions- och justeringsplatsen, där bromsar, koppling och styrning inspekteras och justeras. För att kontrollera ringarna och deras tryck köres ytterligare 10 meter. Har anmärkning gjorts av förare eller garagepersonal mot vagnen, sändes vagnen fram till revisionsgroparna i stora garagehallen, varom icke, köres den in och parkeras på sin bestämda plats. Varje här nämnd arbetsoperation skall utföras på 3 minuter. Ifrågavarande hall är utförd för 3 filer, och kan garaget på så sätt emottaga och för nästa dags trafik iordningställa 1 vagn per minut.

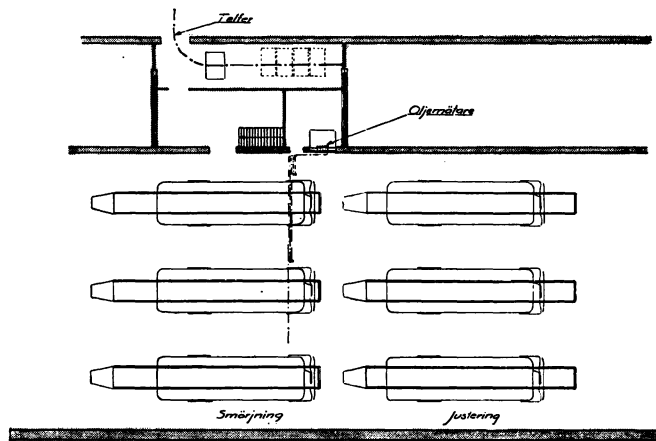
Vid uppställningsplatserna för smörjning och justering ha i stället för gropar utförts långa hål i golvet till ett under golvet liggande rum, se fig. 6. Mitt under nämnda hål äro uppställda plattformar på bekväm höjd för utförande av resp. arbeten. I rummet under golvet finnas nödvändiga attiraljer för smörjning och justering m. m.

Revisionsgroparna vid garagehallens ena ända äro i sektion utförda såsom fig. 7 utvisar.

För att under arbete reducera springet upp och ned i groparna till minsta möjliga, är golvet närmast garagegaveln i samma plan som bottnen i groparna, och äro arbetsbänkar placerade därstädes. Garagegaveln är försedd med fönster över hela sin yta och är således bästa möjliga arbetsplats under dagen. Varje vagn kommer en gång per månad att uppställas över nämnda gropar en hel dag för tillsyn och justering.

Mellan de båda hallarna finnas lokaler för vagnmästare, skyltar, sopattiraljer, batterier, laddningsstation, elektrisk central för belysning inom denna byggnad, oljeförråd, kontrollrum för smörjning, ringförråd och reparation av desamma, brandredskap, förbandsrum och rum för förman för arbetet vid revisionsgroparna. Förrådsutlämning är placerad vid sidan om revisionsgroparna. Huvudförrådet för hela anläggningen är inrymt i källarvåningen under garagegolvet såsom fig. 8 visar.

Över revisionsgroparna i garagehallen finnes en traversanordning, vilken även gör tjänst som hiss för upplyftning av tyngre saker från förrådet till garaget. Direkt från gården mellan garage och verkstad



BOTTEHPLAN

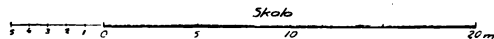
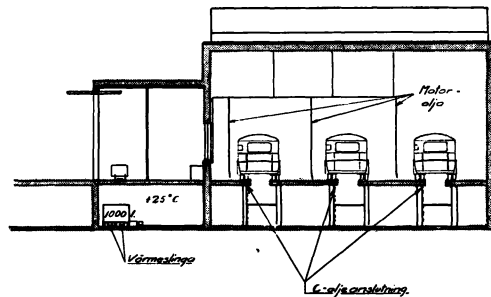
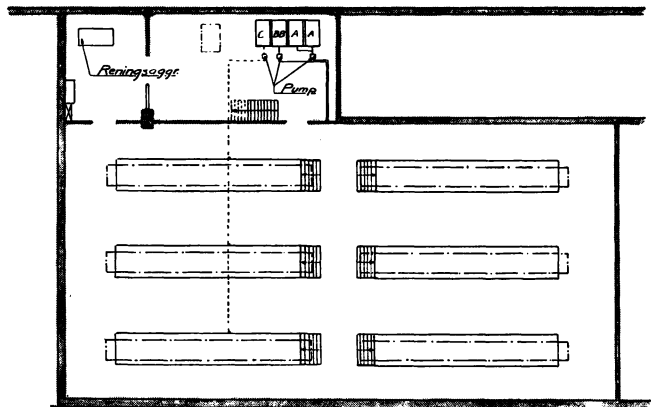


Fig. 6. Detaljritning, som utvisar, hur platser för smörjning, inspektion och justering äro anordnade. Bilden överst till vänster visar indelningen i garage-golvets plan. Smörjoljefaten lyftas medelst telfer-anordning direkt in i ett avtappningsrum, varifrån oljan rinner genom silar ned i oljebhållare i källaren. Bilden nederst till vänster visar rummet för oljebhållare samt tryckpumparna för smörjning av vagnarna. I rummet till vänster finnes separatoranläggning för rening av använd olja. I stora rummet synas plintarna under vagnarnas uppställningsplatser, från vilka smörjare och monterörer bekvämt kunna utföra sitt arbete. Bilden till höger visar en vertikalsektion genom nyssnämnda rum och uppställningsplatser.

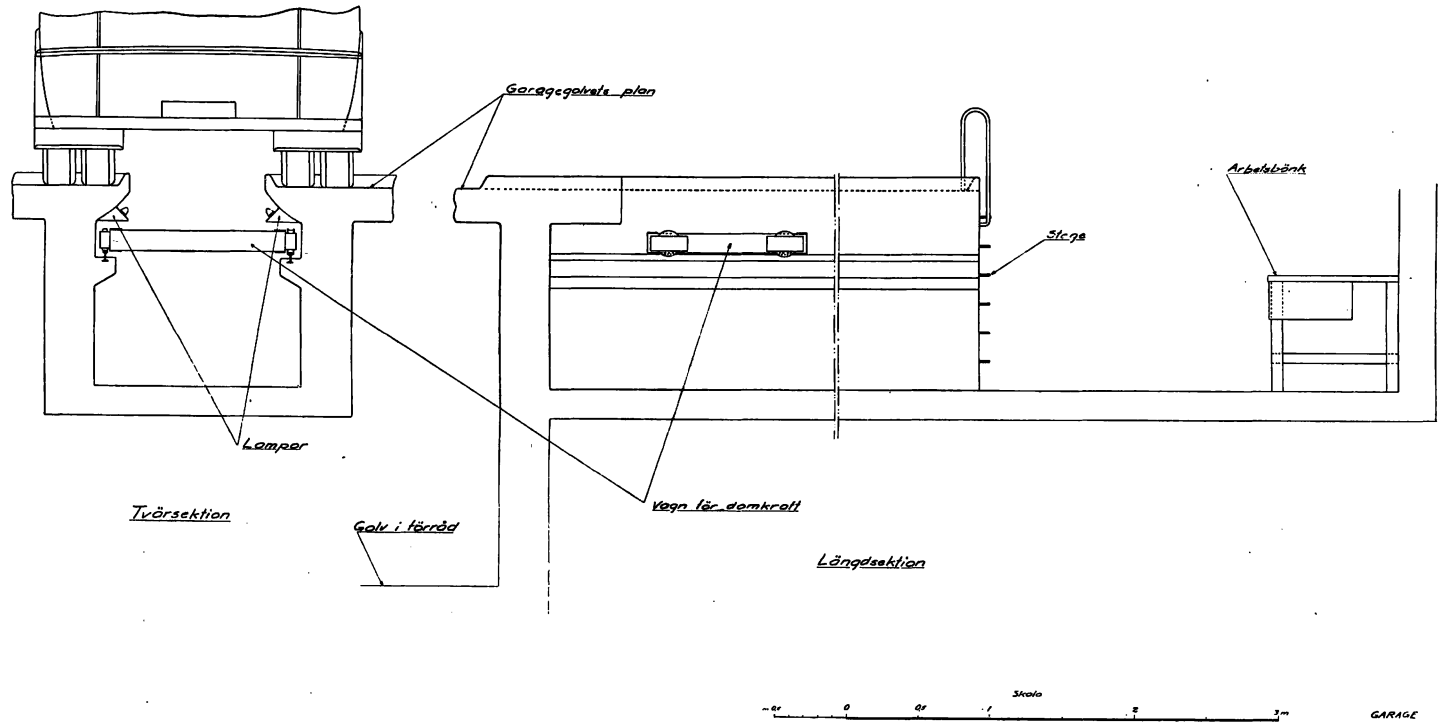


Fig. 7. Sektioner av revisionsgroparna i stora garagehallen.

finnes inkörning för bilar med lastkaj under tak samt telferbana för lossning av gods.

Verkstaden är planerad i huvudsak efter samma principer som för modern nytillverkning, men givetvis anpassad för de revisionsarbeten som där skola förekomma. Fig. 9 visar en plan över verkstaden, vid vars ena ända värmecentral, transformatorrum och personalrum äro placerade. Vagnarna inköras över gropen vid verkstadens ena ända (längst ned till höger på bilden). På denna plats avtages karossen och ställes på en transportabel bock och genomgår snickeri- och plåtslageriarbeten. När karossen är färdig möter den invid den andra gropen det färdigreviderade chassiet. Då chassiet och karossen blivit isärmonterade förflyttas chassiet från förutnämnda grop till chassivätten, därifrån vidare till demontageavdelningen, varefter motor, koppling, växellåda, axlar och styrningar avmonteras. Ram och fjädrar transporteras in i smedjan för tillsyn och reparation under det de övriga detaljaggregaten under sin vandring tvärs genom verkstaden genomgå nödig reparation. Från smedjan fortsätter chassiet utefter verkstadens andra långsida under det dess detaljaggregat monteras å detsamma. Vid den andra gropen hopmonteras chassi och kaross, varefter vagnen framköres och överlämnas till målareverkstaden.

För kollisions- och i övrigt lokalt skadade vagnar finnas direkta uppställningsplatser dels i smedjan dels i snickeri- och plåtslageriverkstaden. Vid sådana fall då något maskinfel uppstått å t. ex. motor eller växellåda, elektriska apparater etc. sker detta utbyte direkt vid revisionsgroparna ute i garagehallen. Reservaggregat finnas alltid upplagda i förrådet under garaget. Det skadade aggregatet utsändes i verkstaden för reparation och upplägges sedan i reserv på förrådet.

Värmecentralen består av två st. 175 kvm. vattenrörspannor för överhettat vatten (130°) enligt s. k. hydroforsystem. För uppvärmning av de olika lokalerna användas dels vanliga element, dels aerotemper. För varmvattenberedning användes »Parka»-princip, varigenom varmvattencistern helt inbesparas. För varmvattenberedning under sommartid finnes en 25 kvm. panna för oljeeldning.

Jag vill i det följande endast i stora drag nämna något om de beräkningar, som legat till grund för beslutet om uppförandet av dessa centrala garage- och verkstadsanläggningar. Alla de härvid framkomna siffrorna äro baserade på första utbyggnadsstadiet d. v. s. en anläggning för totalt 250 vagnar, vilket ungefärligen motsvarar 200 vagnar i daglig trafik. Som en fast utgångspunkt hava vi utgått från 1929 och 1930 års verkliga siffror såväl från trafiken och dess inkomster som från underhållet och dess kostnader. Med tanke på den förändring som ägt rum, både ur trafikteknisk och driftteknisk synpunkt, har härvid hänsyn tagits till, att vagn typerna från slutet av 1929 och början av 1930 hava inverkat ändrande på driftresultaten, och hava vi lagt

tyngdpunkten i vår kalkyl närmare de värden och resultat vi erhållit med dessa nya, stora vagnar.

För närvarande hyra vi 3 st. garage, för vilka hyran uppgår till 114,000 kronor årligen. Dessa garage rymma tillsammans 108 vagnar. Per vagn och år blir hyran således 1,050 kronor. Utgår man från hyresgarage i Stockholm med nyssnämnda hyresbelopp per vagn och år, blir

Hyran för 250 vagnar i runt tal	260,000 kronor	
Hyra för verkstad	50,000	»
Hyra för kontor och trafikexpedition	20,000	»
	<hr/>	
	Summa 330,000 kronor	

Dessa garage, som vi förhyra, hava *en gemensam* ut- och inkörsport samt pelare på ca 7 meters avstånd från varandra. De äro huvudsakligen byggda för privatvagnar, eller vad vi vilja kalla för *småvagnar*, och förekomma för dessa i regel ej några större koncentrationer av ut- och inryckningar. Däremot bliva ut- och inryckningarna vid ett bussgarage av stor betydelse, emedan hela vagnparken skall köras ut på kortare tid än en timme. Förutom ut- och inryckningarna morgon och kväll komma ca 35 % av vagnparken in i garaget strax efter kl. 9.00 och gå ånyo ut i trafik efter kl. 15.00. Vi hava kontrollerat den tid, som åtgår per dag och vagn för ut- och inryckningarna samt omrangering under natten, vilket senare är nödvändigt, då vagnarnas turer äro bestämda för varje dag och vagnarna binda varandra vid utkörningen. Tiden för dessa körningar är, genomsnittligt sett, 25 minuter per trafikvagn. Detta motsvarar en total tidsförlust av 85 timmar per dygn och med en timlön av kronor 1:56 blir kostnaden per dag ca 135 kronor och per år ca 50,000 kronor. Härtill kommer, att under körningarna i garaget störes den icke rangerande personalen, dels på grund av avgasröken från motorerna, vilken till följd av den dåliga ventilationen ej suges ut tillräckligt fort i dessa oändamålsenliga garage, dels av att ingen lugn arbetsplats finnes under rangeringstiden. Utan att överdriva kan man antaga, att minst 50 % av den icke rangerande personalens arbete går förlorat. Detta motsvarar en förlust av ca kronor 1:20 per vagn och dygn. Totalförlusten blir per år för 200 trafikvagnar, lågt räknat, ca 85,000 kronor.

Den omständigheten att i våra nuvarande garage endast finnes *en gemensam* ut- och inkörning gör att utkörningen måste börja närmare en timme före trafikens början. Motorerna komma härvid att gå i tomgång under parkeringstiden på gatan, särskilt under vintertid. Detta återupprepas vid förmiddagsinryckningen och vid utryckningen på eftermiddagen. Förlusten genom denna tomgångskörning beräknas till ca 25,000 kronor per år = $1\frac{3}{4}$ lit. bränsle per vagn och dag.

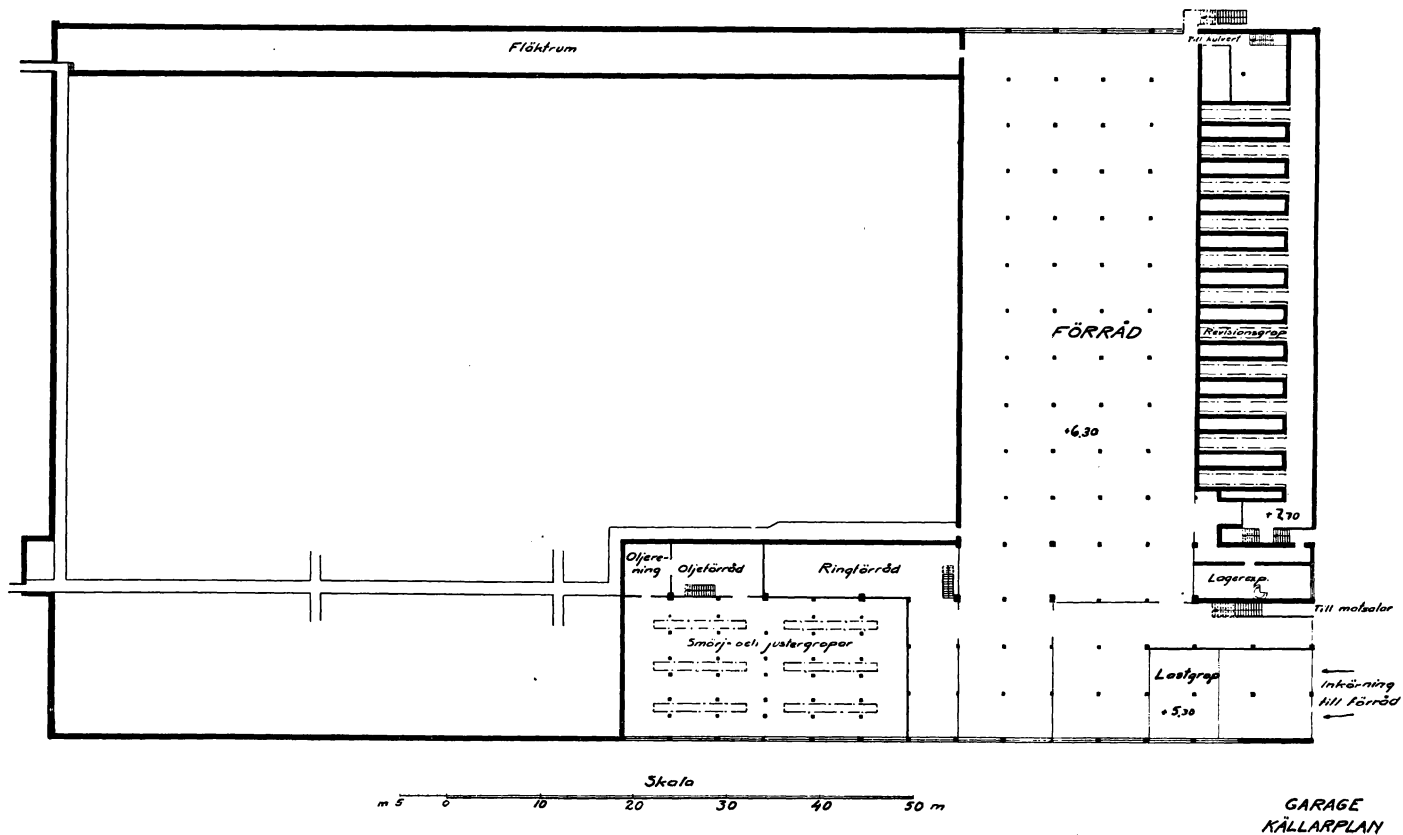


Fig. 8. Källarvåningen, som inrymmer huvudförråd samt smörjoljerum.

De beräknade utgifterna för garage- och verkstadsanläggningar för 250agnar enligt nuvarande system bli således:

Hyror	330,000	kr./år
Förlust vid ut- och inkörning samt vid rangering	50,000	»
Förlust av arbetstid under rangeringen	85,000	»
Förlust genom tomgångskörning	25,000	»
	<u>Summa: 490,000</u>	kr./år

Anläggningskostnaderna för den nu påbörjade garageanläggningen hava beräknats till 4 milj. kronor för det första utbyggnadsstadiet. I samband härmed vill jag nämna, att för den slutliga utbyggnaden en tilläggskostnad av 2,600,000 kronor beräknas, och kommer då garaget att rymma ytterligare 250agnar. I följande kalkyl räknas emellertid för jämförelse endast med första utbyggnadsstadiet, och te sig dessa beräkningar på följande sätt:

7 % av anläggningskostnaderna.....	= 280,000	kronor
Årlig markhyra	= 70,000	»
Kostnader för värme	= 15,000	»
Kostnader för rangering och inkörning i garaget	= 15,000	»
	<u>Summa 380,000</u>	kronor

Skillnaden i kostnader för garage och verkstad mellan det nuvarande systemet med förhyrning av småvagnsgarage och det nu under uppförande varande garaget blir således:

Förhyrda garage och verkstäder kosta för närvarande	490,000	kr./år
Det planerade beräknas kosta	380,000	»
	<u>Skillnad: 110,000</u>	kr./år

Denna skillnad är direkt vinst.

Förutom nyssnämnda besparing i direkta hyres- och garagekostnader göras stora besparingar i den nya anläggningen i form av besparande arbetsmetoder. Då vi hade 110agnar i daglig trafik, var avlöningskontot till garage- och verkstadspersonal per månad i runt tal 33,800 kronor, vilket fördelade sig på följande grupper:

Personal i ständigt dagarbete för chassireparationer ..	10,500	kronor
Skiftespersonal i dagarbete	4,800	»
» » nattarbete	15,500	»
» » kvällsarbete	3,000	»
	<u>33,800</u>	kronor

Som framgår av nyssnämnda siffror, utgå kostnaderna för nattarbetet med ca 50 % av hela utbetalda avlöningskostnaderna. Detta nattarbete motsvarar en kostnad per vagn och år av 1,700 kronor och för 200 trafikvagnar skulle enligt nuvarande system erfordras 80 per-

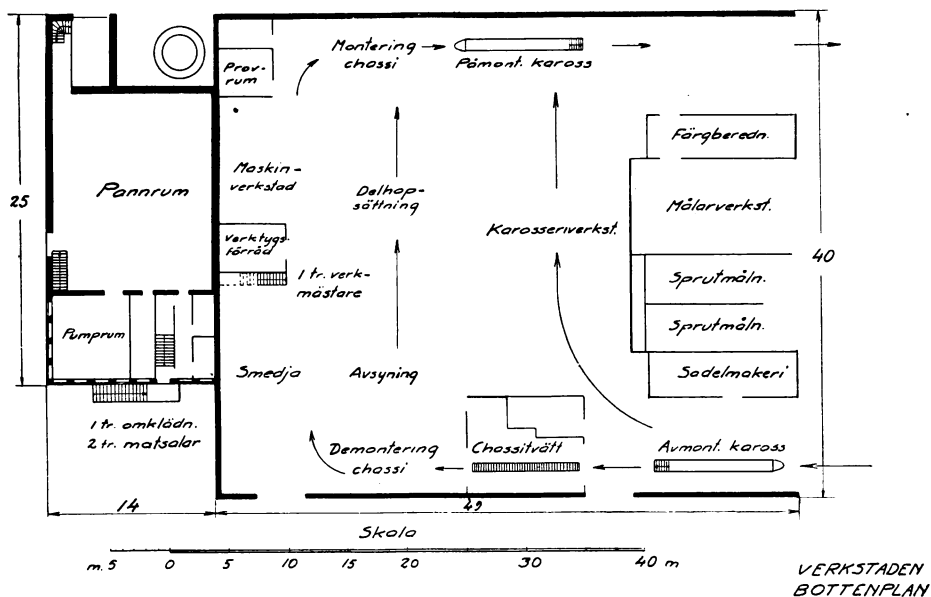


Fig. 9. Verkstad och värmecentral med transformatoranläggning.

soner per natt. I det nya garaget beräknas nattpersonalen bli 41 personer och motsvarar detta en kostnad av ca 400 kronor per natt. Dessutom tillkomma 5 man för vagnsringning, vilken kostnad är inberäknad i en tidigare kalkyl. Kostnaderna för nattpersonalen reduceras härigenom från 1.700 kronor till, högt räknat, 750 kronor per vagn och år. Vinsten skulle således bli 950 kronor per vagn och år och den totala vinsten för 200 vagnar per år $950 \times 200 = 190,000$ kronor.

Även beträffande dag- och storrevisionerna kunna i den nya anläggningen stora vinster göras. Dels återverkar den bättre kontrollen vid natttillsynen, dels göres vinst genom omflyttning av personal, motsvarande 80,000 kronors årslön, från nattarbete till dagtillsyn, vilket arbete bättre kommer vagnarna till godo, och trafikvärdigheten kan hållas i en högre och bättre standard med åtföljande reducering av trafikinställelser.

Vad dag- och årsrevisionerna beträffa, så föreliggande följande faktorer, som bidraga till att sänka omkostnaderna:

1. Den bättre natttillsynen förlänger intervallerna mellan dag- och storrevisionerna.
2. Rationellare och bekvämare arbets- och transportmetoder i garage och verkstäder.
3. Genom den bättre tillsynen hålles lägre bränsleförbrukning.
4. Mindre personal låst för transporter och vagnbyten.

Å dessa förbättringar hava vi beräknat en vinst av ca 300,000 kronor per år med en park av 250 vagnar och 12,5 milj. trafikkilometer. Den totala besparingen genom den nya garage- och verkstadsanläggningen skulle således bliva:

Hyror	110,000	kr./år
Nattillsyn	190,000	»
Dag- och storrevisioner	300,000	»
	<hr/>	
	Summa	600,000 kr./år

Utgår man från, vad vi med full drift beräknat, nämligen 12,5 milj. kilometer per år med en vagnpark av 250 vagnar så erhålles en besparing av $\frac{600,000}{12,500,000} = 4.80$ öre/km.

Jämföres detta med nuvarande totala kostnader, som äro 68 öre per kilometer, så blir besparingen ca 7,1 %. Räknas besparingen enbart på kostnaderna för vagnarnas underhåll och rengöring samt bränsleförbrukningen, som för närvarande tillsammans är 32 öre per kilometer, blir desamma 3.9 öre per kilometer eller i runt tal 12,2 %.

Den här beskrivna garage- och verkstadsanläggningen beräknas vara fullt färdig i sitt första utbyggnadsstadium hösten 1932.