



OBS! Denna fil överförd från diskett och konverterad 2003-10-22
innehåller inga bilagor/gg

Rapport J 1992:1

**Spårvagnsolycka 1992-03-12
Aschebergsgatan - Vasaplatsen, Göteborg
Ärende J-01/92**



1992-12-15

Ärendebeteckning
J-01/92

Järnvägsinspektionen

105 50 STOCKHOLM

Rapport J 1992:1

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en spårvagnsolycka som inträffade den 12 mars 1992 i Göteborg, O län.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

SHK emotser tacksamt besked om hur de i rapporten intagna rekommendationerna följs upp.

Hans Gullberg

Henrik Elinder

INNEHÅLL	
RAPPORT J 1992:1	Sid
SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	8
1 FAKTAREDOVISNING	9
1.1 Spårvagnstrafik och trafikmiljö i Göteborg	9
1.2 Göteborgs Spårvägars organisation	10
1.3 Redogörelse för händelseförloppet	10
1.4 Olycksplatsen	12
1.5 Personskador	12
1.6 Egendomsskador	13
1.6.1 Spårvagnståget	13
1.6.2 Spåranläggningen	13
1.6.3 Omgivningen	13
1.7 Brand	13
1.8 Trafikpersonal	14
1.8.1 Föreskrifter om hälsokrav	14
1.8.2 Föraren	14
1.8.3 Trafikledaren	15
1.9 Spårvagnar och spåranläggning	15
1.9.1 Inledning	15
1.9.2 De aktuella spårvagnarna	16
1.9.3 Spåranläggning	16
1.10 Bromsning och manövrering av spårvagnar	17
1.10.1 Elektrodynamisk broms	17
1.10.2 Mekanisk broms	17
1.10.3 Magnetskenbroms	18
1.10.4 De olika mekaniska bromssystemens förekomst	18
1.10.5 Principer för manövrering och bromsning av spårvagnar typ M 21	19
1.11 Meteorologisk information	22
1.12 Föreskrifter och instruktioner i trafiksäkerhetsfrågor	22
1.13 Urval och utbildning	24
1.13.1 Inledning	24
1.13.2 Spårvagnsförarutbildning	24
1.13.3 Trafikledarutbildning	24
1.13.4 Fortbildning och kunskapsprov	25
1.13.5 Kompletteringsutbildning M 21	25
1.13.6 Instruktörer	25
1.13.7 Urval	25
1.14 Utsagor inför SHK	25
1.14.1 Uppläggningsen	25
1.14.2 Innehållet i utsagorna	26
1.15 Räddningsverksamheten	28
1.15.1 Alarmering	28
1.15.2 Räddning och ambulanstransporter	28
1.16 Övrigt	29
1.16.1 Tidigare tillsynsåtgärder	29
1.16.2 Göteborgs Spårvägars utredningsrapport med anledning av olyckan	29

2	ANALYS	30
2.1	Händelseförloppet vid olyckan	30
2.2	Tekniska frågor	32
2.3	Göteborgs Spårvägars organisation	33
2.4	Föreskrifter och instruktioner	34
2.5	Utbildning	34
2.6	Systemet människa och teknik	35
2.7	Räddningsinsatsen	36
2.8	Trafikmiljön	36
3	UTLÅTANDE	37
3.1	Undersökningsresultat	37
3.2	Olycksorsaker	37
4	VIDTAGNA ELLER PLANERADE ÅTGÄRDER	38
4.1	Tekniska modifieringar	38
4.2	Säkerhetsföreskrifter	38
4.3	Utbildning m.m.	38
5	REKOMMENDATIONER	39
6	ÖVRIGT	39

BILAGOR (Ej i denna elektroniska fil)

- 1-2 Göteborgs Spårvägars organisation
- 3 Illustration av olycksförloppet
- 4 Fotografi över olycksplatsen
- 5 Skiss över spårvagn M 21
- 6 Skiss över förarbordet på M 21
- 7 Principbeskrivning av mekanisk fjäderbroms

ANMÄRKNING

All tidsangivelse i rapporten avser svensk normaltid (SNT) = UTC + 1 timme

SAMMANFATTNING AV RAPPORT J 1992:1

Ärende J-01/92

Den 12 mars 1992 kl. 08.20 inträffade ett kontaktledningsbrott på Göteborgs Spårvägars anläggning i Göteborg.

Vid bortrangering av ett spårvagnssätt om två vagnar från Wavrinskys Plats kopplade trafikledaren ur den mekaniska bromsen med handtag på vagnarnas utsida för att dessa i lutningen skulle rulla bakåt in under spänningsförande kontaktledning.

När den mekaniska bromsen kopplas ur upphör all mekanisk bromsverkan. Bromsen kan återställas genom att tryckluft fylls på, spårvagnen aktiveras (manöverspänningen slås till) och en lossningsmanöver utförs inifrån vagnen.

Trafikledaren tillsade spårvagnsföraren att när avsedd förflyttning skett stanna tågsättet genom att dra i ett nödbromshandtag inne i den bakre vagnen.

Denna åtgärd medförde ingen bromsverkan eftersom den mekaniska bromsen var urkopplad.

Vagnarna rullade nedför den kraftiga lutningen i Aschebergsgatan och spårade ur vid Vasaplatsen i en hastighet av uppskattningsvis 100 km/timmen.

Tågsättet körde på ett stort antal människor, som befann sig vid hållplatsen på Vasaplatsen, och körde slutligen mot en husvägg. Klockan var då 09.17. Under färden kolliderade tågsättet dessutom med tolv bilar. Brand uppstod. Sammanlagt 13 personer omkom, 23 skadades allvarligt och ytterligare ett antal har vårdats för mindre allvarliga skador eller drabbats av psykiska besvär på grund av olyckan. Vidare uppkom omfattande egendomsskador.

Statens haverikommission (SHK) har utrett händelsen. I SHK:s utlåtande anføres bl.a. följande.

Det har inte kommit fram något som tyder på något tekniskt fel på de aktuella spårvagnarnas broms- och manövreringssystem eller på spårvagnssättet i övrigt.

Samma typ av bromssystem, som fanns på de aktuella spårvagnarna, förekommer på de flesta moderna spårvagnar och är ett effektivt och driftsäkert bromssystem i normal spårvagnsdrift.

De mekaniska urkopplingsdonen hade enligt Göteborgs Spårvägars beställning utförts lättåtkomliga och lättmanövrerade.

Regelverket vid Göteborgs Spårvägar var svåröverskådligt och oklart bl.a. vad gällde urkoppling av mekanisk broms.

Utbildningen av trafikpersonal gav inte tillräcklig förståelse av de tekniska system som hanterades.

Flera omorganisationer hade inverkat negativt på trafiksäkerhetsarbetet vid Göteborgs Spårvägar. Redan före olyckan hade dock företaget, efter krav från Järnvägsinspektionen, utarbetat ett åtgärdsprogram för ökad spårsäkerhet som avsatt vissa resultat.

Räddningsverksamheten genomfördes väl.

Olycksorsaker

Trafikledaren kopplade ur den mekaniska bromsen på de sammankopplade spårvagnarna. Trafikledaren och spårvagnsföraren insåg inte vad detta innebar när det gällde möjlighet att bromsa.

Andra orsaksfaktorer:

- Alltför lättåtkomliga och lättmanövrerade urkopplingsdon till den mekaniska bromsen.
- Svåröverskådliga och oklara säkerhetsföreskrifter.
- Otillräcklig teknisk utbildning.

Vidtagna och planerade åtgärder

Göteborgs Spårvägar har redovisat bl.a. följande åtgärder med anledning av olyckan:

Tekniska modifieringar

Urkopplingsdonen för den mekaniska bromsen på M 21 har spärrats så att det fordras verktyg för att koppla ur bromsen. En konstruktion, som skall göra att urkoppling av bromsen inte behöver ske annat än i mycket speciella fall, beräknas vara klar under december 1992. Handtag och vajrar till urkopplingsdonen kan då tas bort.

Säkerhetsföreskrifter

En föreskrift har utfärdats för transport av spårvagn, som har urkopplad mekanisk broms, med hjälp av annan spårvagn.

En instruktion skall utarbetas för bogsering av spårvagn, som har urkopplad mekanisk broms, med hjälp av annat fordon än spårvagn.

En instruktion, som innebär tätare kontroller av strömavtagare, har utfärdats.

Den s.k. trafikhandboken, som bl.a. innehåller säkerhetsmeddelanden, har uppdaterats.

Utbildning m.m.

Spårvagnsförarutbildningen och övriga säkerhetsutbildningar på spårvagnsområdet har överförts från personalstaben till affärsområde spårvagn fr.o.m. den 1 juli 1992.

Framtagande av en utbildningsplan för att förbättra trafikpersonalens kunskap om vagnarnas funktion har påbörjats. Utbildningen skall påbörjas i mitten av januari 1993 och beräknas vara klar för all personal under våren 1993.

En genomgång av säkerhetsreglerna har påbörjats och beräknas vara klar under våren 1993. Därefter genomförs utbildning i de nya reglerna som beräknas träda i kraft senast den 1 januari 1994. I samband med detta skall även chefsansvar, befattningsbeskrivningar och delegeringar dokumenteras.

Tätare frekvenser skall gälla i fråga om fortbildning med kunskapsprov i trafiksäkerhetsinstruktioner för personal i säkerhetstjänst.

En förstudie pågår avseende förbättrade metoder för urval av spårvagnsförare och arbetsledare.

En riskanalys av hela spårvägsverksamheten har påbörjats och beräknas vara klar i maj 1993.

Rekommendationer

- 1 De åtgärder som redovisats ovan under rubrik *Vidtagna och planerade åtgärder* sammanfaller med de rekommendationer som SHK har övervägt. SHK rekommenderar Järnvägsinspektionen att följa upp att planerade åtgärder vidtas.
- 2 Enligt SHK:s utlåtande har säkerhetsmässiga brister förekommit vid Göteborgs Spårvägar när det gäller urkopplingsdonens utformning samt i fråga om säkerhetsföreskrifter och utbildning. SHK rekommenderar Järnvägsinspektionen att se över gällande rutiner i syfte att säkerställa att sådana brister omhändertas på ett tidigt stadium genom internkontrollen hos spårtrafikföretag.

Övrigt

I Göteborgs Trafikkontors och Göteborgs Spårvägars pågående projekt SÄKRARE TRAFIK I GÖTEBORG ingår att försöka bygga bort risker till följd av delad trafikmiljö. SHK lämnar med anledning härav inte någon rekommendation i denna fråga.

INLEDNING

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 12 mars 1992 ca kl. 09.30 om att en allvarlig spårvagnsolycka inträffat på Vasaplatsen i Göteborg strax dessförinnan.

Händelsen har utretts av SHK som företrätts av Hans Gullberg, ordförande, och Henrik Elinder, ledamot.

Bo Eklund och Dick Rydås har förordnats som experter och har fungerat som operativ utredningschef respektive teknisk utredningschef.

SHK har vidare biträtts av Håkan Alm som human factor-expert, Alf Lager som medicinsk expert, Kristina Pollack som human factor-expert samt Bengt Wolffram och Lennart Wretman som tekniska experter.

Utredningen har följts av Järnvägsinspektionen genom Sven Norén.

SHK har sammanträtt vid i huvudsak följande tillfällen.

<u>Dag</u>	<u>Plats</u>	<u>Närvarande</u>
1992-03-12--13	Haveriplatsen, Göteborgs Spårvägars huvudkontor, Stampgatan 15, Göteborg	Se aktbilaga 2
1992-05-07--08	Göteborgs Spårvägars huvudkontor	Se aktbilaga 21
1992-05-20	Stallmästaregatan 1, Göteborg	Se aktbilaga 27
1992-11-26	Annedals församlingslokaler, Linnéplatsen 8, Göteborg	Se aktbilaga 38

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Spårvagnstrafik och trafikmiljö i Göteborg

Mot slutet av 1800-talet hade Göteborg utvidgats till sådan storlek att behov av lokala allmänna kommunikationer hade uppkommit. År 1879 invigdes den första linjen med hästdragna spårvagnar mellan Brunnsparken och Stigbergsliden. Sedan dess har spårvagnsnätet utvecklats till en grundläggande del av stadens kollektivtrafiksystem.

Spårvägens framtid i Göteborg har diskuterats under årens lopp inte minst i samband med att spårvagnssystem i andra svenska städer har lagts ner. Att behålla och bygga ut spårvagnsnätet har ansetts angeläget när alternativet att anlägga ett tunnelbanesystem bedömts vara genomförbart bl.a. på grund av de geotekniska förhållandena.

Göteborg och Norrköping är de svenska städer som i dag har en mer omfattande reguljär spårvägstrafik i gatumiljö. Sett i ett globalt perspektiv finns det i dag ca 300 spårvägssystem med sammanlagt ca 45 000 spårvagnar. I Europa har flertalet länder spårvagnstrafik. I övriga världsdelar finns spårvägstrafik i bl.a. Australien, Hongkong, Japan, Kanada och USA. Runt om i världen görs nysatsningar på spårvägstrafik som siktar på att förbättra miljön och samtidigt angripa den besvärliga trafiksituation som råder i många storstäder.

I Göteborgs innerstad går i regel spårvägslinjerna i särskilda kollektivtrafikfält i samma plan som övrig trafik. Följden är att övriga trafikantgrupper tvingas korsa spårområdet på ett stort antal platser där konflikter kan uppstå. I gatukorsningarna ökar konfliktmöjligheterna genom svåröverskådlig trafikföring kombinerad med spårvagnarnas rätt till företräde.

Utanför innerstaden går spårvägen ofta på särskild banvall med planskilda korsningar för övrig trafik. Här är risken för konfliktsituationer avsevärt lägre.

I Göteborg drabbas totalt 20–25 människor årligen av trafikolyckor med dödlig utgång. Oskyddade trafikanter – gående, cyklister, mopedister och motorcyklister – är mest utsatta.

I olyckor med spårvagnar drabbas mest fotgängare. Olyckorna blir ej sällan allvarliga med dödsfall eller invaliditet som följd.

Olyckor där spårvagnar är inblandade kan delas in i två olika grupper:

dels kollisioner mellan spårvagnar,

dels kollisioner mellan spårvagnar och bussar/ bilar/motorcyklar/mopeder/cyklar samt påkörning av fotgängare framför en spårvagn eller av fotgängare som går in i sidan av en spårvagn eller mellan två hopkopplade spårvagnsfordon.

I den första gruppen – rena spårvagnskollisioner – har i Göteborg ingen resande i spårvagn omkommit sedan 1964, då en person dog vid en olycka i Frölunda. Mellan våren 1989 och hösten 1990 inträffade fem allvarliga kollisioner mellan spårvagnar. Den allvarligaste inträffade vid Olskroken på det s.k. snabbspåret den 15 mars 1990,

då fyra personer skadades allvarligt. Vid övriga kollisioner under perioden våren 1989 – hösten 1990 skadades ingen allvarligt. De materiella skadorna på spårvagnarna har däremot varit omfattande.

När det gäller den andra gruppen har i Göteborg åren 1981–1990 enligt tillgängliga uppgifter sammanlagt 26 fotgängare dödats medan 214 personer fått svåra och 137 personer fått lindriga skador. Motsvarande siffror för år 1991 är 2 omkomna, 27 allvarligt skadade och 14 lindrigt skadade.

Genom Trafikkontorets och Göteborgs Spårvägars försorg görs en omfattande analys av dessa olyckor, som i allmänhet inträffar vid hållplatser, övergångsställen och gatukorsningar, i syfte att försöka bygga bort olycksriskerna. Arbetet ingår som en del i projektet SÄKRARE TRAFIK I GÖTEBORG.

1.2 Göteborgs Spårvägars organisation

Göteborgs Spårvägar drivs sedan den 1 juli 1989 som aktiebolag. Bolaget svarar för bl.a. spårvagns- och busstrafik inom Göteborgs kommun och till viss del inom Möln-dals kommun. Trafiken utförs på uppdrag av Trafikkontoret i Göteborg. Trafikkontoret svarar även för den spåranläggning på vilken spårvagnstrafiken utförs.

Företagets och affärsområdets organisation vid den aktuella tidpunkten framgår av bilagorna 1 och 2.

Göteborgs Spårvägar är organisatoriskt uppdelat i fyra affärsområden. Ett av dessa är Affärsområde Spårvagn (S i bilagorna).

Spårvagnsförarna tillhör antingen Trafikområde Stampen (SS) eller Trafikområde Majorna (SM). Trafikledarna – såväl på trafikledningsexpeditionen som på trafikledningsbilarna – tillhör Trafikstaben (ST). De benämns inre respektive yttre trafikledare.

För samband mellan förare och trafikledning finns ett radiokommunikationsnät. Förarna och de yttre trafikledarna kan komma i direkt förbindelse med trafikledningsexpeditionen (TLX) medan däremot samtal mellan de yttre trafikledarna och förare måste kopplas upp via TLX.

1.3 Redogörelse för händelseförloppet

Den 12 mars 1992 kl. 08.20 inträffade ett kontaktledningsbrott vid Medicinaregatan i Göteborg. Ett spårvagnståg på linje 7 på väg från Bergsjön och stadens centrum till Tynnered blev stående under den nedfallna kontaktledningen. Det omkringliggande linjenätet blev spänningslöst. Ett efterföljande tåg på linje 7 körde, strax efter det att kontaktledningsbrottet inträffat, in på spänningslös sträcka före hållplatsen vid Wavrinskys Plats. Detta tåg, benämnt nr 19, bestod av två spårvagnar typ M 21. Den främre vagnen betecknades nr 245 och den bakre nr 235. Tåget blev stående över vägbanan i rondellens norra del och hindrade gatutrafiken. Dessutom blev två andra spårvagnståg stoppade mellan hållplatserna Chalmers och Wavrinskys Plats. De stod däremot under spänningsförande kontaktledning.

En bilburen polispatrull kom till Wavrinskys Plats och dirigerade biltrafiken förbi det stillastående spårvagnståget. En av Göteborgs Spårvägars trafikledningsbilar beordrades av trafikledningsexpeditionen till Medicinaregatan och en annan till de ”instängda” spårvagnstågen. Målsättningen vid dylika trafikavbrott är att få in vagnarna i trafik igen snarast möjligt.

Den trafikledare som dirigerats till de ”instängda” tågen rangerade först de två tågsätt, som stannat under spänningsförande ledning, till Vasaplatsen. Dessa rörelser skedde i motsatt riktning mot den för spåret normala och med trafikledarbilen körande framför respektive spårvagnståg. Efterhand som vagnarna kunde återinsättas i trafik meddelade trafikledaren detta till trafikledningsexpeditionen.

När trafikledaren sedan kom till spårvagnståget vid Wavrinskys Plats avsåg han att först flytta tågsättet till spänningsförande ledning, en sträcka av ca 25 meter. Avsikten var att tåget sedan skulle köras från den s.k. rangerkontrollern, som finns längst bak i tågsättets andra vagn, d.v.s. i den ände som skulle gå främst i färdriktningen nedför backen mot Vasaplatsen. Ett liknande förfaringsätt hade tillämpats för de två tidigare nedbackade tågen. Tåget vid Wavrinskys Plats var inte aktiverat (manöverspänningen var inte tillslagen). Trafikledaren såg varningsljus blinka på spårvagnarna och uppfattade detta som att tåget var aktiverat.

För att kunna utföra den korta förflyttningen till det spänningsförande området beslutade trafikledaren att koppla ur de mekaniska bromsarna på utsidan av de båda M 21-vagnarna i tågsättet. Spårvagnsföraren fick till uppgift att med hjälp av ett nödbromshandtag inne i vagn nr 235 bromsa tågsättet till stopp vid ankomsten till det spänningsförande nätet. Trafikledaren bad polisbilsbesättningen att flytta polisbilen och lotsa tågsättet nedför backen. Spårvagnsföraren fällde under tiden upp strömvagnarna på spårvagnen med en för ändamålet avsedd lina som inte var elektriskt manövrerad.

Trafikledaren kopplade ur de mekaniska bromsarna och tåget började rulla. Förarens användning av olika nödbromshandtag inne i vagnen gav ingen bromsverkan, utan tågsättet rullade iväg okontrollerat i nedförsbacken mot Chalmers – Vasa sjukhus – Vasaplatsen. Föraren försökte då att från vagnens förarplats aktivera tågsättet för att erhålla manöverspänning. Även detta misslyckades och spårvagnarnas hastighet blev genom lutningen allt högre.

En ljusbåge uppstod då vagn nr 235 efter ca 25 m passerade en sektionisolator och dess strömvagnare satte en spänningsförande ledningssektion i förbindelse med en jordad ledningssektion.

När polisbilsbesättningen såg vad som höll på att hända kördes polisbilen med sirener och blåljus framför det skenande spårvagnssättet. Härigenom varnades en del trafikanter för den annalkande faran.

En bil påkördes vid Engelbrektsgatan. När spårvagnssättet sedan i hög hastighet kom till Vasagatan låg spårväxeln i vänsterläge mot Vasagatan, riktning Viktoriagatan. Vagnarna spårade ur och fortsatte på gatubeläggningen vid sidan av spåret. Vid hållplatsen Vasaplatsen och på gångbanan befann sig ett stort antal människor, av vilka många träffades av spårvagnssättet. På gatan fanns bilar som påkördes. Till slut vek sig spårvagnssättet och stannade kl. 09.17 mot en husvägg vid Vasaplatsen.

1.4 Olycksplatsen

Spårvagnsrörelserna vid Wavrinskys Plats illustreras på bilaga 3 till rapporten. Ett fotografi över Vasaplatsen taget efter olyckan fogas till rapporten som bilaga 4. Fotografiet visar bl.a. spårvagnarnas placering efter olyckan.

Vid Wavrinskys Plats går spåren genom en rondell. De gator som ansluter där är huvudsakligen matargator till och från kringliggande bostadsområden.

Från Wavrinskys Plats går spåren i Aschebergsgatan, som är en huvudgata med relativt tät trafik. Utmed gatan ligger ett antal stora skolor och sjukhus. Stora bilströmmar korsar banan främst vid Engelbrektskatan och även vid Vasa sjukhus.

Vasaplatsen börjar där Aschebergsgatan korsas av Vasagatan och begränsas åt andra hållet av Storgatan. En omfattande bil- och spårvagnstrafik passerar Vasaplatsen. Eftersom flera spårvagnslinjer angör Vasaplatsen är hållplatserna livligt frekventerade, även av bytande resenärer. I omgivningarna finns ett stort antal affärer och skolor. I den intilliggande Vasaparken ligger Göteborgs universitet.

Spårvägsspåret ligger på den aktuella sträckan omväxlande i allmänt körfält och reserverat körfält. Avståndet Wavrinskys Plats–Vasaplatsen är ca 1,4 km. Höjdskillnaden är ca 47 m.

1.5 Personskador

Vid olyckan omkom 13 personer. 29 skadade transporterades till sjukhus från olycksplatsen. 13 personer har senare sökt vård bl.a. för psykiska reaktioner, i vissa fall i kombination med mindre kroppsliga blessyrer. Utöver de döda och skadade har ytterligare ett antal personer drabbats av psykiska besvär på grund av olyckan, utan att antalet skadade i dessa fall kan anges i siffror.

Sex personer konstaterades döda på olycksplatsen. Ytterligare fem var döda vid framkomsten till sjukhus. Även dessa avled troligen redan på olycksplatsen. Två personer avled under olycksdagen under operation på sjukhus. De omkomna befann sig på eller i närheten av hållplatsen utom tre personer som fanns under eller i anslutning till demolerade fordon.

Av de skadade ådrog sig en person sina skador i den bil som träffades av spårvagnsättet vid Engelbrektskatan. Två personer skadades i bilar vid Vasaplatsen. Övriga skadade drabbades då de befann sig på hållplatsen, gatan eller trottoaren vid Vasaplatsen. Sannolikt har en del personer försökt undkomma när de såg spårvagnen komma. Andra har inte hunnit reagera.

I de fall då säkra uppgifter föreligger har skadan uppkommit när vederbörande eller i några fall hans fordon träffats av spårvagnen. Troligen har samtliga som drabbats fysiskt skadats på ettdera av dessa sätt. Skadebilden stämmer överens med mycket svårt till lätt trubbigt våld. Till detta kommer brännskadorna enligt nedan.

De döda har fått omfattande skador. Sju av de omkomna hade dessutom brännskador.

Sex av de brännskadade var döda när branden startade. För en av de brännskadade var brännskadorna den direkta dödsorsaken. Han hade dessutom kraftiga hjärnskador.

Av de skadade bedömdes fem vara i kritiskt läge under den första dagen. Enligt UIC-normen bedömdes 23 vara allvarligt skadade (UIC-normen för spårburen trafik anger personer som varit sjukskrivna mer än 14 dagar som allvarligt skadade).

Föraren, som satt vid förarplatsen i den spårvagn som rullade främst nedför backen, fick bara lätta kontusioner och har ej sökt vård. Vid urspårningen kom hans del av spårvagnen att vändas så att bakre delen av spårvagnen fick de svårare skadorna. Utom föraren fanns ingen i spårvagnen.

Trafikledaren drabbades av en svår psykisk reaktion som fordrade akut sjukhusvård.

Ett stort antal andra personer har också haft psykiska reaktioner på grund av olyckan. För de kroppsligt skadade har kristerapi getts bl.a. på Sahlgrenska sjukhuset. För personal vid Göteborgs Spårvägar har både enskild behandling och debriefing (bearbetning genom gruppsamtal) getts av företagshälsovården. Andra har getts behandling enskilt eller i grupper organiserad av Vasa kyrka, som är belägen nära olycksplatsen. Anhöriga till de omkomna har efter olyckan regelbundet mötts i Annedals församlingshem. Räddnings- och polispersonal har haft debriefing i sina organisationer.

1.6 Egendomsskador

1.6.1 Spårvagnståget

Båda spårvagnarna knäcktes vid leden. I övrigt har vagn 245A (främre halvan av vagn 245) endast mindre skador på korgen och invändigt. Vagn 245B (bakre halvan) har måttliga skador på korgen. Taket är något intryckt i bakkant, bakre rutor och två rutor på högersidan saknas, dörrar och dörrbrunnar är skadade. Vagn 235A har mer omfattande skador, sätena hänger snett vilket tyder på att korgen är skev, golvet är ej plant, en dörrbrunn är intryckt och några rutor saknas. Dessutom brandskadades vagnen då en bil fattade eld efter kollisionen. Vagn 235B som gick in i en husvägg fick omfattande skador på korgen. Från dörr 5-6 och bakåt är taket nedtryckt på höger sida.

1.6.2 Spåransläggningen

I samband med urspårningen revs kontaktledningen ned.

1.6.3 Omgivningen

På Vasaplatsen förstördes räcken och regnskydd vid en hållplats, några husfasader skadades och i några butiker skadades inredning och varor.

Sammanlagt tolv bilar fick skador varierande från mindre plåtskador till total förstörelse.

1.7 Brand

Vid sammanstötningen med spårvagnssättet skadades två bilar så att utrunnet bränsle antändes. En av de polismän som var först på platsen uppfattade att någon rörde sig i en av bilarna. Han hämtade en pulversläckare av den typ, som normalt ingår i polisbilars utrustning, och utlöste släckaren i bilen. Men branden släcktes inte helt. Han hämtade därför ytterligare en brandsläckare av samma typ. Under tiden tilltog branden i styrka. Även det andra släckförsöket misslyckades. Slutligen hämtade han en tredje släckare av samma typ. Under tiden skedde en övertändning inne i bilen och släckaren var nu helt otillräcklig. Branden släcktes först när Göteborgs Brandförsvaret anlät.

1.8 Trafikpersonal

1.8.1 Föreskrifter om hälsokrav

Järnvägssäkerhetslagen ställer hälsokrav på dem som har uppgifter av betydelse för säkerheten i spårgående trafik. Sedan den 1 juli 1991 specificeras dessa krav i Banverkets föreskrifter om hälsokrav (BV-FS 1991:2). I övergångsbestämmelserna stadgas att verksamhetsutövarens tidigare bestämmelser äger giltighet till nästa periodiska kontroll.

Den personal, som har säkerhetstjänst och som har haft anknytning till olyckan, har enligt framtagna läkarutlåtanden varit undersökta enligt Göteborgs Spårvägars tidigare bestämmelser om hälsokrav. De har uppfyllt de medicinska krav som ställts. Den läkare, som gör undersökningarna åt företaget, har redovisat att de medicinska kraven även uppfyllts enligt nu gällande författning.

1.8.2 Föraren

Spårvagnsföraren var vid tillfället 46 år. Han anställdes vid Göteborgs Spårvägar den 16 november 1987. Vitsorden vid anställningsintervjun och referenserna var positiva. Han genomgick spårvagnsförarutbildning den 16 november 1987 – den 4 januari 1988 och blev godkänd som spårvagnsförare den 5 januari 1988. Den 9 juni 1988 slutade han på egen begäran men återanställdes den 8 februari 1989. Han genomgick säkerhetsprov och syntest den 22 januari 1991. Läkareundersökning den 27 februari 1991 gav ingen anmärkning.

Föraren har plikttroget kört spårvagn under anställningarna och betecknas som lojal och följsam. Han har ej tidigare varit inblandad i olyckor eller incidenter.

Föraren började sin tjänstgöring kl. 05.22 den aktuella dagen och hann köra en tur under morgonen innan han hamnade i det strömlösa området. Föraren kallade på trafikledningen för att få hjälp. Trafikledaren kom efter ca 30 minuter och uppgav, på sätt som beskrivits i avsnitt 1.3, att de skulle flytta spårvagnssättet. Föraren gjorde som han hade blivit tillsagd. Han överraskades och förskräcktes då han fann att nödbromsen inte fungerade. När spårvagnssättet kommit i rullning och han hade miss-

lyckats med att aktivera vagnen från förarplatsen i den vagn där han befann sig, bedömde han att en olycka var oundviklig. Han har uppgett att han inte reflekterade över och heller inte kände till att nödbromsen inte fungerade sedan den mekaniska bromsen kopplats ur.

Föraren, som undkom händelsen med obetydliga fysiska skador, har genom framför allt kamratstöd inom Göteborgs Spårvägar återhämtat sig relativt snabbt psykiskt. Han kunde efter 21 dagar återgå i sin tjänst som spårvagnsförare.

1.8.3 Trafikledaren

Trafikledaren var vid tillfället 44 år. Han anställdes vid Göteborgs Spårvägar den 10 februari 1975 som bussförare. 1979 blev han instruktör på buss, en uppgift han trivdes väl med. 1980 uppmanades han att söka en befattning som förman, genomgick en lämplighetsbedömning och var en av de få som antogs till förmansutbildning. Han godkändes som vikarierande trafikledare 1981 och fick i detta sammanhang även spårvagnsförarutbildning. 1987 fick han fast tjänst som trafikledare och utbildades även på vagnstypen M 21 (två dagar). Två år senare fick han en extra kompletteringsutbildning (två dagar) på spårvagn M 21. Han genomgick periodiska kunskapsprov för spårvagn och syntest den 23 november 1990. Läkarundersökningar 1975, 1983 och 1988 gav inga anmärkningar. Sjukskrivningar under åren har rört sig om kortare tillfällen, förutom en period under 1990 då han var sjukskriven på halvtid. Anledningen till denna sjukskrivning var att han hade berörts illa av ett antal personskadetillbud som han kommit att bevittna när han i sin tjänst som trafikledare inställt sig på olycksplatser. Under 1992 hade han ingen sjukfrånvaro fram till den aktuella händelsen.

Trafikledaren framstår som en person som ställer höga krav på sig själv, kollegor, underordnade och ledning. Han är en handlingskraftig man som med hög målsättning agerar för att lösa sin uppgift. Han har pondus i sin befälsföring, men ger uttryck för en viss sårbarhet som människa.

Ifrågavarande dag började trafikledaren arbeta kl. 04.00. Efter rangeringen av de två övriga tågsätten var det hans avsikt att det aktuella spårvagnståget skulle flyttas. Han ansåg att det på grund av sin placering i korsningen utgjorde en säkerhetsrisk för trafiken. Han har uppgett att planen för hur flyttningen skulle utföras hade han tänkt ut redan under sin färd till Wavrinskys Plats. Han har samtidigt uppgett att han inte skulle ha genomfört planen om poliserna hade varit mer aktiva i sin trafikdirigering. Han har vidare uppgett att han inte kände till att nödbromsen inte fungerade sedan den mekaniska bromsen kopplats ur.

Trafikledaren är fortfarande efter nio månader sjukskriven.

1.9 Spårvagnar och spåranläggning

1.9.1 Inledning

Spårvagnar har utvecklats från relativt enkla fordon till att bli alltmer tekniskt avancerade. Bromssystemet i äldre hästdragna vagnar manövrerades med vev eller ratt och kraften överfördes via en mekanisk anordning till bromsblock. Spårvagnsföraren

hade möjligheter att förstå funktionen och se hur de olika delarna samspelade. I nutida, mer tekniskt avancerade spårvagnar har spårvagnsoperatören svårare att förstå spårvagnens olika funktioner och se hur de olika delarna samspelar.

Den i olyckan inblandade spårvagnen av typ M 21 är bland annat försedd med en dator för styrning och övervakning av vissa funktioner. Den körs med hjälp av en styrspak, inte med pedaler som äldre göteborgsvagnar. M 21:an har tre olika typer av bromsar, en elektrodynamisk broms, en mekanisk broms och en magnetskenbroms. Nödbromshandtag finns i passagerarutrymmen och verkar på spårvagnens mekaniska bromsar. Handtag finns även utanför förarplatsen och inne i förarhytten. Dessa sistnämnda verkar på spårvagnens mekaniska broms samt även på magnetskenbromsen. Även bromssystemets funktion och bromsningens förlopp styrs av en dator. Bromssystemet är uppbyggt enligt samma principer som på äldre vagnar, med tre typer av bromsar. Manövreringen av dessa sker dock på annat sätt än i de äldre vagnarna. En närmare beskrivning av bromssystemet finns i avsnitt 1.10.

Leveransen av M 21-vagnar till Göteborgs Spårvägar började år 1984. Spårvagnstypen godkändes av dåvarande tillsynsmyndighet. Företaget har i dag 80 vagnar av den typen och 144 av den äldre ”pedaltypen”. Spårvagnsförare kör omväxlande de äldre vagnarna och de nyare M 21:orna.

Skisser över spårvagn M 21 och dess förarbord har tagits in som bilagor 5 och 6.

1.9.2 De aktuella spårvagnarna

Vagn 235 levererades den 29 september 1989 och har rullat 224.631 km.

Vagn 245 levererades den 10 april 1990 och har rullat 156.133 km.

Föreskrivna översyner har gjorts.

Minnet i vagnarnas felindikeringsystem har avlästs. Den aktuella dagen var inga fel registrerade.

Vagnarnas färdskrivare visar att tåget stannade vid Wavrinskys Plats klockan 08.20:40 och att de blev spänningslösa 8 - 9 sekunder tidigare. När tåget rullade från Wavrinskys Plats till Vasaplatsen var det avaktiverat varför denna färd inte har registrerats.

Vid undersökningen av vagnarna efter olyckan har utöver skadorna följande noterats.

Vagn 245: Vagnens batterier var i fullgott skick. Samtliga automatsäkringar var intakta. Inga nödbromshandtag var neddragna. Neddragningslinan för strömvavgaren var lös, det vill säga strömvavgaren var uppe. Det satt ingen környckel i. Framdörrarna var spärrade som de skall vara vid körning.

Vagn 235: Vagnens batterier var i fullgott skick. Automatsäkring nr 9, vilken bland annat matar kretsarna för aktivering, var frånslagen. Övriga automatsäkringar var intakta. Alla nödbromshandtag var neddragna. Neddragningslinan för strömvavgaren var lös.

Sammantaget har inget framkommit som tyder på att det varit något tekniskt fel på spårvagnarna.

1.9.3 Spåranläggning

Avståndet från den bakre vagnens strömavtagare till spänningsförande kontaktledningssektion vid Wavrinskys Plats var ca 25 meter.

En utskrift av registrerade händelser i likriktarstationerna visar att sektionen mellan Wavrinskys Plats och Sahlgrenska (LO601 och L3504) blev spänningslös klockan 08.20.33. Kontaktledningen vid korsningen Aschebergsgatan - Vasagatan blev spänningslös klockan 09.16.29.

Det kontaktledningsbrott, som föregick olyckan, hade uppstått på grund av en defekt strömavtagare. Enligt uppgift från Göteborgs Spårvägar inträffar årligen två - tre kontaktledningsbrott av liknande orsak.

1.10 Bromsning och manövrering av spårvagnar

SHK publicerade i maj 1992 en delrapport i ärendet. Där gjordes en jämförande genomgång av olika bromssystem som kan finnas på spårvagnar. Mot den bakgrunden beskrevs bromskonstruktion och manövrering av den typ av spårvagn som var inblandad i olyckan. Detta material kvarstår som väsentligt för en analys av händelsen. Delrapportens hithörande avsnitt, kompletterat främst vad gäller försöken att aktivera olycksvagnen, tas därför in i det följande.

1.10.1 Elektrodynamisk broms

Elektriska spårvagnar är utrustade med elektrodynamisk broms (elbroms), där bromsverkan erhålls genom att motorerna efter en elektrisk omkoppling arbetar som generatorer och ger ett bromsande moment. Elektrodynamisk broms ger hög bromskraft vid höga hastigheter. Vid låga hastigheter avtar bromskraften successivt för att helt upphöra då hastigheten närmar sig 0. Normalt manövreras elbromsen med körreglaget. Bromsverkan kan därför erhållas relativt snabbt.

Eftersom den elektrodynamiska bromsen ger dålig bromsverkan vid låga hastigheter, måste den kompletteras med en mekanisk broms.

1.10.2 Mekanisk broms

Mekanisk bromsning sker numera med hjälp av tryckluft (tryckluftbromsar) eller med tryckolja (hydraulbromsar). Dessa båda bromssystem fungerar enligt likartade principer. Här behandlas enbart tryckluftbromssystem.

Mekaniska tryckluftbromsar kan indelas i:

- direktverkande tryckluftbromsar
- indirektverkande tryckluftbromsar
- inverterade tryckluftbromsar (fjäderbromsar)

I det direktverkande systemet sker bromsning genom att tryckluft införs i en

cylinder. Luften påverkar där en kolv från vilken kraften överförs med dragstänger e.d. till bromsblock eller bromsbelägg som genom friktion bromsar hjulen.

Vid ett indirekt verkande system är en huvudledning ständigt trycksatt under drift. Till huvudledningen är på varje fordon en förrådsluftbehållare ansluten. Bromsning åstadkoms genom att trycket i huvudledningen sänks, varvid förbindelsen mellan huvudledning och förrådsluftbehållare stängs samtidigt som förrådsluftbehållaren sätts i förbindelse med bromscylindrarna. Bromsning sker därefter på samma sätt som i det direktverkande systemet.

I det inverterade tryckluftbromssystemet (invertbromssystemet) åstadkoms bromsning med en fjäder, inbyggd i bromscylindern. Fjäders påverkar en kolv på i princip samma sätt som luften gör i ett direkt eller indirekt verkande tryckluftbromssystem. Tryckluft används för lossning av bromsen. Tryckluften införs härvid i bromscylindern på den andra sidan av kolven och eliminerar den bromsande fjäderkraften mer eller mindre.

Den direkt och indirekt verkande tryckluftbromsen har den nackdelen att luften i bromscylindern eller i vagnens totala tryckluftsystem kan läcka ut, varvid bromskraften efter en tids avställning av vagnen avtar. Dessa system är därför olämpliga som parkeringsbromsar. Den inverterade tryckluftbromsen utmattas däremot inte utan ger full bromskraft under praktiskt taget obegränsad tid.

Vid felaktigheter i vagnens broms- och manöversystem medför invertbromssystemet att luften i bromscylindrarna evakueras och att fjädrarna i cylindrarna bromsar vagnen till stopp vilket är av stor betydelse från säkerhetssynpunkt.

1.10.3 Magnetskenbroms

Såväl det elektrodynamiska bromssystemet som de olika mekaniska tryckluftbromssystemen åstadkommer bromsning av hjulen. Den bromskraft som kan utnyttjas är därför beroende av friktionen eller adhesionen (vidhäftningen) mellan hjul och räl.

I den alltmer komplicerade trafiksituationen i storstäderna är det nödvändigt att komplettera övriga bromsar med en adhesionsberoende broms. Vanligtvis används då magnetskenbromsar, vilkas funktion bygger på att bromsskor vid bromsning dras till rälen av elektromagnetisk kraft och att friktionen mellan bromsskor och räl ger en kompletterande bromskraft. Genom att bromsskon avlägsnar beläggningar på rälshuvudet bidrar magnetskenbromsen även till en bättre adhesion för de bromsande hjulen.

Magnetskenbromsen har sin största verkan vid låga hastigheter. Vid högre hastigheter är bromskraftstillskottet marginellt.

1.10.4 De olika mekaniska bromssystemens förekomst

Direktverkande bromssystem förekommer exempelvis på Stockholms Lokaltrafik spårvagnar av typ A 24 (förortsvagnar som fortfarande är i trafik) och på Göteborgs Spårvägars spårvagnar av typ M 23 (innerstadsvagnar, som numera dock endast används i museitrafik).

Indirekt verkande system används i stor utsträckning på järnvägsfordon.

Invertbromssystem används på flertalet moderna typer av spårvagnar och järnvägsfordon världen över.

I Tyskland används spårvagnar i stor omfattning i de lokala trafiksystemen. Enligt den tyska lagstiftningen (Verordnung über den Bau und Betrieb der Strassenbahnen) skall nya spårvagnar förses med invertbromssystem. Denna förordning är naturligtvis bindande enbart i Tyskland, men bestämmelserna används som riktlinjer även i många andra länder.

Spårvagnar av den typ (M 21), som var inblandad i olyckan i Göteborg, är försedda med invertbromssystem. Göteborgs Spårvägars äldre spårvagnar av typerna M 25, M 28 och M 29 är också utrustade med invertbromssystem. I sin uppbyggnad och med avseende på bromsmedium skiljer de sig dock delvis från varandra.

Asea-Brown-Boveri (ABB), som tillverkat de aktuella M 21-vagnarna, har levererat spårvagnar med likartade invertbromssystem även till spårvagnsföretag utanför Sverige. Likaså är av andra företag tillverkade nya spårvagnstyper i regel utrustade med invertbromssystem.

Det svenska företaget SAB-WABCO, som tillverkat de på typ M 21 förekommande fjäderbromscyldrarna, har levererat sådana för användning på lok och metrovagnar i ett antal länder inom och utom Europa. I Sverige används sådana bromscyldrar som parkeringsbroms på tunnelbanevagnar, på lok och motorvagnssätt samt på snabbtåget X 2 vid SJ.

Det kan nämnas att även tunga lastbilar och bussar ofta är utrustade med invertbromsar av i princip samma typ som M 21.

1.10.5 Principer för manövrering och bromsning av spårvagnar typ M 21

Spårvagnar av typ M 21 är förutom med ett invertbromssystem försedda med ett elektrodynamiskt bromssystem och ett magnetskenbromssystem. Invertbromsen används även som parkeringsbroms.

a) Aktivering och normal manövrering

M 21 är en enriktningstvagn med förarhytt i vagnens ena ände (A-ände/A-vagn) och en sk rangelkontroller i den andra änden (B-ände/B-vagn). Se bilaga 5. Vagnens tomvikt är ca 27 ton.

För att en spårvagn av typ M 21 skall kunna köras måste vagnen vara spänningssatt från en spänningsförande kontaktledning. Förutom detta krävs att vagnen görs funktionsklar genom att dess elektriska manöversystem aktiveras. Aktivering utförs normalt genom att föraren sätter i en magnetnyckel i instrumentbordet i förarhytten och trycker på en knapp, märkt "Till linje- och batteri". I och med detta har vagnens batteri anslutits till ett antal manöverströmledningar som förgrenar sig till manöverdon för körning och bromsning och till nödbromshandtag etc.

Vid spänningslös kontaktledning avaktiveras tåget automatiskt efter ca 20 minuter.

Om två vagnar är kopplade till varandra, s.k. multipelkoppling, och strömavtagarna är uppfällda på båda vagnarna, kommer aktivering och spänningssättning att omfatta även den tillkopplade vagnen. Vid bromsning kan föraren med sitt körreglage styra bromsningen på båda vagnarna samtidigt.

I normal drift sker bromsning mestadels på elektrisk väg (elektrodynamisk bromsning). Om föraren behöver mer bromskraft än den elektriska bromsen kan presteras, sker automatiskt en kompletterande bromsning med de mekaniska bromsarna. Lufttrycket i bromscylindrarna minskas då, och bromsverkan erhålls därmed genom de i bromscylindrarna inbyggda fjädrarna.

b) Nödbromsning

I nödsituationer kan föraren åstadkomma maximal bromsning varvid samtliga tre bromssystem träder i funktion med full effekt. Nödbromsningen åstadkoms genom att föraren för körhandtaget till dess bakre ändläge.

En passagerare kan dra i något av de tre nödbromshandtag som finns i passagerarutrymmet på varje vagn. Vid användning av något av de handtag, som finns i spårvagnens bakre del eller mittdel, bryts manöverströmmen, bromscylindrarna avluftas och maximal mekanisk broms erhålls genom fjädrarna i bromscylindrarna. Vid användning av det nödbromshandtag, som sitter omedelbart utanför dörren till förarhytten, eller om föraren använder det handtag, som finns inne i förarhytten, sker såväl maximal mekanisk som magnetskenbromsning. Denna skillnad i nödbromsfunktioner grundar sig på synsättet att handtagen i och omedelbart utanför hytten skall kunna användas av föraren eller av instruktionsförare i samband med utbildning vid en situation som kräver snabbast möjliga inbromsning. Nödbromsning, som utförs av en passagerare, bedöms inte kräva lika kraftig bromsning men väl en inbromsning eller ett förhindrande av att vagnen startar.

Vid användning av ett nödbromshandtag förblir spårvagnen fastbromsad med den mekaniska bromsen intill dess att föraren eller annan spårvägstjänsteman återställt det använda handtaget. Detta sker genom uppspärning med en speciell nyckel.

c) Rangering m.m.

En spårvagn eller ett spårvagnståg kan backas från rangerkontrollern, som finns i vagnens bakre ände. Därifrån kan spårvagnen/spårvagnståget köras eller bromsas på konventionellt sätt, dock med mycket reducerad hastighet. Så fort föraren släppt greppet om körhandtaget eller tagit ur magnetnyckeln för att lämna rangerkontrollern, bryts spänningen automatiskt och vagnen bromsas genom fjädrarna i bromscylindrarna.

Om en vagn blir stående utan spänning på kontaktledningen under en tid, bör vagnen avaktiveras för att inte batteriet skall laddas ur. Avaktivering sker som nämnts automatiskt efter ca 20 minuter. Om tillräckligt högt lufttryck råder i vagnens bromsluftbehållare, kan den mekaniska bromsen manövreras så länge som vagnen är aktiverad. Är lufttrycket för lågt för lossning av den mekaniska bromsen från förarhytt eller rangerkontrollern, förblir vagnen fastbromsad genom fjädrarna i bromscylindrarna.

En vagn som står i lutning kan, efter aktivering och under förutsättning att tillräckligt tryck finns i bromsluftbehållaren, bringas i rullning genom att föraren trycker på en knapp på förarbordet märkt: "LOSSNING MEK BROMS", se bilaga 6, och därmed lossa den mekaniska bromsen. Bromsning åstadkoms sedan under inverkan av fjäderna i bromscylindrarna när knappen släpps.

I en vagn där trycket i bromsluftbehållaren sjunkit så lågt att bromsmanövrering inte kan ske, kan uppladdning av vagnens tryckluftsystem ske från extern tryckluftkälla, varefter de mekaniska bromsarna kan lossas på vanligt sätt. I andra fall återstår endast möjligheten att koppla ur de mekaniska bromsarna enligt punkt d nedan.

Förutom genom den normala aktiveringen från ledarhytt kan en vagn aktiveras från dess rangerkontroller. Om emellertid i ett tågsätt (flera vagnar) aktivering sker i utrymme mot annan vagn gäller sådan aktivering (delaktivering) endast vissa funktioner. Av dessa kopplas flertalet automatiskt bort efter ca 10 sekunder.

Utförda försök har visat att magnetskenbromsen kan träda i funktion under dessa 10 sekunder på en vagn, som delaktiverats, om något av nödbromshandtagen i eller omedelbart utanför förarhytten tidigare använts och inte återställts eller om de manövreras under 10-sekundersperioden. Den mekaniska fjäderbromsen kan däremot, om den tidigare har urkopplats med de speciella urkopplingsdonen enligt punkt d nedan, återställas utan tidsbegränsning under förutsättning att trycket i bromsluftbehållaren är tillräckligt högt.

d) Mekanisk urkoppling av bromsar

För att i speciella situationer kunna förflytta en avaktiverad vagn eller en vagn med för lågt lufttryck måste invertbromssystemet kunna kopplas ur. Olika typer av system för urkoppling av invertbromssystemet förekommer. Vid beställningen 1982 av M 21-vagnar har Göteborgs Spårvägar specificerat att urkoppling av invertbromsar skall kunna ske på ett enkelt sätt.

Urkoppling görs med ett lättåtkomligt urkopplingsdon på varje bromscylinder. Vid urkopplingen lossas en spärr i bromscylindern varvid bromsfjädern kan expandera så att bromsarna frigörs. Se principskiss bilaga 7.

När den mekaniska bromsen kopplas ur upphör all mekanisk bromsverkan. Genom att den mekaniska bromsen satts ur funktion är även användning av nödbromshandtagen i vagnen verkningslös.

På en vagn där den mekaniska bromsen kopplats ur på detta sätt kan återställning göras genom att vagnens huvudluftbehållare eller bromsluftbehållare fylls med tryckluft, vagnen aktiveras och en lossningsmanöver utförs från förarplats eller rangerkontrollern. Står vagnen dessutom under spänning är den därmed körklar vad avser bromsarna.

Det är inte känt för SHK att den aktuella konstruktionen som sådan skulle ha förorsakat några säkerhetsbetonade störningar eller tillbud i spårvagnstrafiken i Göteborg före olyckan den 12 mars 1992.

e) Försöken att aktivera olycksvagnen

Vid olyckstillfället befann sig föraren ombord på den bakre vagnen (vagnen som gick främst under färden utför Aschebergsgatan). Han försökte aktivera vagnen från förarplatsen men lyckades inte. För att utröna varför försöket misslyckades har SHK låtit vidta följande åtgärder. Det använda förarbordet har nedmonterats och undersökts, utan anmärkning. Aktiveringsmanöver har utförts med den aktuella förarens personliga aktiveringsnyckel, likaledes utan anmärkning. Inget kontaktavbrott eller annat strömförsörjningsfel har konstaterats. Vid undersökning av den skadade vagnen i övrigt har det emellertid visat sig att en automatsäkring för manöverström till batterikontaktorn slagit från.

1.11 Meteorologisk information

Enligt ett utlåtande från SMHI rådde följande väderförhållanden i Göteborg under morgonen och förmiddagen den 12 mars 1992.

Nederbörd förekom under hela morgonen och förmiddagen och föll främst som regn, men tidvis förekom även snöblandat regn.

Vinden vred under natten från omkring väst till mellan syd och sydväst under morgonen och förmiddagen. Vindhastigheten var som högst mellan kl. 07 och kl. 11 och varierade då mellan 9 och 13 m/s (medelvind under 10 minuter).

Temperaturen varierade under morgonen mellan ca +1.5° C och ca +5° C, med den lägsta temperaturen omkring kl. 08.

Sikten nedsattes av nederbörden.

1.12 Föreskrifter och instruktioner i trafiksäkerhetsfrågor

Trafikverksamheten vid Göteborgs Spårvägar reglerades i huvudsak av:

- Vägtrafikkungörelsen (1972:603).
- Säkerhetsordningen för spårvagnstrafiken (SÄO) som utgör av Statens vägverk enligt enligt bemyndigande i förordningen (1967:604) om enskilda järnvägar, tunnelbanor och spårvägar fastställda säkerhetsföreskrifter för Göteborgs Spårvägar. Efter tillkomsten av järnvägssäkerhetslagen (1990:1157) och förordningen (1990:1165) om säkerheten vid järnväg, tunnelbana och spårväg med åtföljande förändringar i tillsynen har SÄO numera, med oförändrat innehåll, karaktären av intern föreskrift.
- Instruktioner för respektive spårvagnstyp.

SÄO ger denna definition på säkerhetsbroms: ”Bromsutrustning, så konstruerad att om sådant fel uppstår, att den ej kan manövreras av föraren, den automatiskt träder i

funktion. Säkerhetsbromsen manövreras genom ledning till vilken varje vagn i tåget skall vara ansluten.”

När det gäller borttransport av spårvagn efter trafikrubbingar gäller följande bestämmelse i SÄO: ”Vagnen skall borttransporteras under iakttagande av särskild försiktighet och med högsta hastighet 20 km/h. – Handmanövrerbar broms skall därvid vara bemannad, såvida säkerhetskoppling ej utförts.”

I fråga om framförande av spårvagn sägs i SÄO bl.a. att det åligger förare att följa de muntliga anvisningar som lämnas av trafikbefäl, signalgivare, bevakare eller annan ansvarig person.

Enligt instruktion för M 21 sker lossning av den mekaniska bromsen normalt med knappen ”LOSSNING MEK BROMS”. Angående manuell lossning av mekanisk broms sägs i instruktionen: ”Om inte lossning av den mekaniska bromsen kan ske på vanligt sätt kan man göra detta manuellt med spakar placerade på boggens högra sida vid varje axel. Alla sex spakarna måste lossas.”

Som hjälp för trafikpersonalen har upprättats en minneslista, benämnd Felaktigheter och åtgärder. Den går i punktform igenom olika situationer som tränas under utbildningen. Listan är i fickformat och avsedd att medföras vid tjänstgöring. I fråga om lossning av mekanisk broms anges i minneslistan Felaktigheter och åtgärder, upplaga september 1991:

”LOSSNING MEKANISK BROMS

M21 Tryck ned knappen 'LOSSNING MEKANISK BROMS' på pulpeten

om luften är slut Utrym
Säkerhetskoppla
Stäng luftkranen (nyckel)
Dra isär elboxarna (nyckel)
6 st lossningshandtag

M25 Utrym
Säkerhetskoppla
BS i 0
Fäll spakarna

M28 Utrym
Säkerhetskoppla
BS i 0
Tryck ned mässingsknappen
Pumpa till 13 bar

M29 Tryck ned knappen 'LOSSNING MEKANISK BROMS' på pulpeten
Obs! Med passagerare

Vagn 2: Tillkalla bromsvakt

Placera varningsbrickan 'MEKANISKA BROMSEN UR FUNKTION' på körhandtaget

OBS! DU FÅR ALDRIG LOSSA MEKANISKA BROMSEN PÅ ENKELVAGN”

Föreskrifter och instruktioner m.m. finns intagna som delar av den s.k. Trafikhandboken. Kompletta exemplar finns på vissa expeditioner, bl.a. där personalen börjar sin tjänstgöring. I samband med kurser och annan utbildning utdelas genomgångna delar av handboken till spårvagnsförarpersonalen. Ändringar i och kompletteringar av trafiksäkerhetsföreskrifterna delges personalen genom anslag av s.k. trafikorder. Avsikten är att gällande föreskrifter snarast möjligt skall införas i Trafikhandboken. Sådan komplettering hade emellertid endast undantagsvis gjorts efter Trafikhandbokens utgivning 1986.

1.13 Urval och utbildning

1.13.1 Inledning

Göteborgs Spårvägar har en etablerad utbildningsfunktion, som vid den aktuella tidpunkten organisatoriskt tillhörde företagets personalstab. Utbildningsfunktionerna har numera överflyttats till Affärsområde Spårvagn. Utbildningarna utformas efter kravspecifikationer från affärsområdescheferna och i samråd med personalorganisationerna. Undervisningen leds av särskilt avdelade lärare och instruktörer.

Utbildningsplanerna för spårvagnsförare och trafikledare innefattar såväl teoretisk som praktisk undervisning. På motsvarande sätt innefattar examinationen både teoretiska och praktiska prov. Behovsstyrda fortbildningsaktiviteter anordnas i varierande utsträckning för olika personalgrupper. Fortbildning av förarpersonal anordnas kontinuerligt. Trafikledarpersonal ingår i denna fortbildningsaktivitet.

En speciell kompletteringsutbildning på spårvagn M 21 anordnades för de spårvagnsförare och trafikbefäl som var etablerade förare när vagntypen började levereras.

1.13.2 Spårvagnsförarutbildning

Grundutbildningen till spårvagnsförare omfattar enligt utbildningsplanen 32 dagar, varav de två sista är inlagda efter ca sex månaders körning i trafik.

Utbildningsplanen är så upplagd att man dag för dag kan utläsa vad undervisningen skall omfatta. Det övergripande målet anges vara att eleverna självständigt skall kunna verka som spårvagnsförare i det trafikdistrikt han/hon anställs. Som mål för utbildningen anges i övrigt bl.a. ”Kunskap om spårvagnens konstruktion och funktion”, utan närmare precisering vad gäller exempelvis bromssystemet.

Ämnet Transport och trafikteknik är mest betydelsefullt i kursen med 224 timmars

undervisning, av vilka hälften ägnas åt övningskörning. De praktiska kursavsnitten är klart dominerande. Av den rent teoretiska utbildningen ägnas fyra timmar åt spårvagnarnas bromssystem.

Under kursens gång testas elevens kunskaper genom att fem frågeformulär skall besvaras. Innan förarbevis erhålls skall eleverna förutom uppkörning genomföra skriftliga teknikprov, säkerhetsprov och slutprov.

1.13.3 Trafikledarutbildning

För att få delta i trafikledarutbildningen måste eleven med godkänt resultat ha genomgått grundutbildning till spårvagnsförare och kursen Grundläggande arbetsledarutbildning som omfattar 40 timmar och ger utbildning i ledarskap. Trafikledarutbildningens längd är 85 dagar och omfattar trafikledning för både spårvagn och buss. Även denna utbildning är både teoretisk och praktisk. Fr.o.m. dag 40 t.o.m. dag 80 fullgörs praktiktjänstgöring och egen tjänst med kontinuerlig uppföljning.

I såväl teori- som praktikundervisning finns prov fortlöpande inlagda. Utbildningens målsättning anges vara att ge eleverna

- kunskaper och färdigheter att självständigt eller i grupp leda och stödja Göteborgs Spårvägars personal,
- förmåga och kunskaper att lösa trafikproblem av både planerad och akut karaktär,
- normer för trafikledarens beteende.

Tunga inslag i kursen är ämnena Trafikledarens arbetsuppgifter och Arbetsledarens roll och ansvar.

1.13.4 Fortbildning och kunskapsprov

Fortbildning av spårvagnsförare och trafikledare genomförs sedan 1991 en gång årligen – tidigare vart tredje år. Programmet omfattar en heldag och består av en praktisk och en teoretisk del. Under den praktiska delen förekommer bl.a. uppkörning med spårvagn på linjenätet och en genomgång betecknad ”Lossning mekanisk broms”. Teoridelen omfattar körregler, signalinstruktion, att köra på sikt, stopp på egen banvall m.m. samt avslutas med ett kunskapsprov.

För förnyat förarbevis krävs att vederbörande godkänts i uppkörningen och kunskapsprovet.

1.13.5 Kompletteringsutbildning M 21

Den speciella kompletteringsutbildningen på M 21 genomfördes under två dagar. Utbildningsprogrammet började med tre lektioner teoretisk undervisning om vagntypen. Övrig del av första dagen ägnades åt övningskörning. Under andra dagen gjordes praktisk genomgång av olika delar av vagnen, bl.a. manuell urkoppling av mekanisk broms. Sedan följde ytterligare övningskörning, varefter utbildningen avslutades med Prov M 21.

1.13.6 Instrukörer

Instrukörerna för spårvagnsförarutbildningen tillhör trafikområdena i Affärsområde Spårvagn. Under de perioder då utbildning förekommer inlånas instruktörerna till personalstabens utbildningsfunktion. Genom den tidigare nämnda överflyttningen av utbildningsfunktionerna till affärsområdet kommer instruktörernas verksamhet att helt planeras där.

1.13.7 Urval

Göteborgs Spårvägar har särskilda urvalsprogram när det gäller att välja ut sina spårvagnsförare och trafikledare. Programmen har fastställts i samråd med fackliga företrädare.

1.14 Utsagor inför SHK

1.14.1 Uppläggningsen

SHK hade olycksdagen och påföljande dag samtal bl.a. med den trafikledare och den spårvagnsförare, som var direkt inblandade i olyckan, samt med trafikstabens driftservicechef, polisbilsbesättningar, representanter för Göteborgs räddningstjänst och ögonvittnen.

SHK följde upp dessa samtal med intervjuer med annan personal som tjänstgjorde under olycksdagens förmiddag, nämligen inre och yttre trafikledare, chefen för TLX, säkerhetshandläggare, en chef för SOS-centralen samt bärgare från Bärgningskåren.

SHK hade därefter genomgångar med Göteborgs Spårvägars ledning och representanter för de fackliga organisationerna vid företaget.

SHK har vidare haft ett stort antal samtal med representanter för ledning, trafikledare, instruktörer och spårvagnsförare vid Göteborgs Spårvägar i syfte att få fram synpunkter från olika nivåer inom företaget på främst följande frågor:

- Organisation
- Befogenhets- och ansvarsfördelning
- Föreskrifter / Instruktioner / Handböcker
- Utbildning: Förare, Trafikledare, M 21
- Fortbildning med kunskapsprov
- Internkontroll / Uppföljning

SHK har också gjort en särskild enkät med trafikledarna vid företaget angående deras kännedom om det mekaniska bromssystemet på M 21.

Till ovanstående kan tilläggas att SHK:s medicinska och psykologiska experter haft egna samtal med bl.a. den förare och den trafikledare som varit närmast inblandade i olyckan.

1.14.2 Innehållet i utsagorna

De inhämtade uppgifterna ger en klar och entydig bild av händelseförloppet vid olyckan sådant detta redovisats i avsnitt 1.3.

Beträffande befogenhets- och ansvarsfördelning har inget framkommit som tyder på att oklarhet rått i olika befattningshavares roller i samband med olyckan.

Bl.a. följande synpunkter har framkommit.

Flera omorganisationer inom Göteborgs Spårvägar under en relativt kort tidsperiod före olyckan har medfört att alltför mycken kraft fått ägnas åt problem med omställningsprocedurer. Bl.a. har detta medfört att en uppdatering av trafiksäkerhetsföreskrifterna i den s.k. Trafikhandboken, som avses innehålla aktuella regler, fått skjutas på framtiden. Föreskrifterna har ändrats eller kompletterats genom en mängd olika trafikorder. Därmed har uppstått svårigheter att hålla reda på föreskrifter som fortfarande gäller. Kompletta samlingar av föreskrifter finns på expeditioner och i personalrum. Det förekommer inte någon regelmässig utdelning av trafiksäkerhetsföreskrifterna till trafikpersonalen. Vissa föreskrifter ”engångsutdelas” i samband med utbildning.

Det anses att det av föreskrifter och instruktioner inte klart framgår att den vagn, till vilken säkerhetskoppling görs, måste ha fungerande broms och inte heller vad säkerhetskoppling är. Däremot har trafikpersonalen förstått betydelsen av uttrycket i minneslistan Felaktigheter och åtgärder ”Du får aldrig lossa mekaniska bromsen på enkelvagn”. Innebörden härav har gått igenom noggrant vid olika utbildningar. Den särskilda enkäten med trafikledarna har dock gett till resultat att endast fem av 18 tillfrågade uppgett sig känna till hur urkoppling av mekanisk broms med handtagen på M21-vagns utsida påverkar möjligheterna att använda nödbromsen inne i vagnen.

När det gäller utbildningen har flera av de hörda ansett att utbildningstiden två dagar för M 21 var för kort. Denna spårvagnstyp innebar så stora skillnader i fråga om teknik i förhållande till de gamla spårvagnsmodellerna att längre tid för utbildningen behövts, inte minst för att höja teknikförståelsen av t.ex. bromskonstruktionen.

För att åstadkomma en högre teknisk kompetens för trafikpersonalen bör mer åskådningsmaterial tas fram, t.ex. videofilm och flera overheadbilder. En spårvagnsteknisk handbok har också ansetts önskvärd.

Under förarutbildningen undervisas om nödbromsfunktionen inne i vagnarna och lossning av mekanisk broms från utsidan vid helt olika tillfällen. Det har ifrågasatts om inte en mera sammanhållen bromsundervisning vore lämpligare.

Från trafikledarhåll har dessutom framförts att utbildningen borde vara mer omfattande för trafikledare än för spårvagnsförare. En trafikledare drabbas av felsituationer oftare än en förare. Bara en del trafikledare har fått extra kompletteringsutbildning.

Även från instruktörshåll har framförts önskvärdheten av att få bättre teknisk kompetens.

Enligt gammal praxis inom spårvagnsutbildningen i Göteborg läggs stor vikt vid de

praktiska delarna i kurserna. Teori och praktik varvas. Inga klagomål har riktats mot denna uppläggning utöver vad som sagts ovan beträffande bromsundervisningen.

Från flera håll har framförts att 32 dagars utbildning till spårvagnsförare är för litet – mera teknisk utbildning kräver längre tid.

En annan synpunkt har varit att både M 21 och M 25/28/29 bör vara disponibla för praktiska övningar vid repetitionsutbildning (fortbildning).

Årlig fortbildning med kunskapsprov i stället för vart tredje år infördes 1991 och anses av alla hörda motsvara behovet.

Från trafikledarhåll har uttalats ett behov av att köra spårvagn i trafik oftare. För närvarande sker detta som regel endast i samband med fortbildning.

Vid uppföljning (internkontroll) bör större kraft läggas ned på att kontrollera att personalen verkligen har förstått innehållet i föreskrifter och instruktioner. Även trafikledarfunktionen bör följas upp.

Det har också framhållits att urvalsfrågor bör ses över inför kommande uttagningar till trafikledare och spårvagnsförare.

1.15 Räddningsverksamheten

1.15.1 Alarmering

Strömmen till spårvägens kontaktledningar bröts kl. 09.16.29. Påkörningen vid Engelbrektskatan måste ha skett dessförinnan och olyckshändelsen på Vasaplatsen har inträffat strax därefter.

Larm kom genom 90000 dit en privatperson, som såg olyckan, omedelbart ringde. Samtal kom till larmcentralen kl. 09.17. Storlarm utlöstes. En OL-ambulans (ambulans med sjukvårdsutbildad personal och speciell utrustning), som befann sig ganska nära olycksplatsen, var på plats ca kl. 09.20. Samtidigt tog en ambulans upp den skadade på Engelbrektskatan.

När besättningen på OL-ambulansen såg olycksplatsen rapporterade man olyckan till larmcentralen, som utlöste katastroflarm.

En besättning på en OL-ambulans har 20 veckors sjukvårdsutbildning och ambulansen har betydande sjukvårdsutrustning för livsräddande insatser på olycksplatsen.

1.15.2 Räddning och ambulanstransporter

Kl.09.31 hade 17 ambulanser kommit till olycksplatsen och ett antal ambulanser med skadade lämnat platsen. Vid denna tidpunkt hade sammanlagt 32 ambulansmän och 34 brandmän anlänt. Inom Göteborgs räddningstjänst har även de senare sjukvårdsutbildning. Ambulansöverläkaren råkade befinna sig i närheten av olycksplatsen och kunde ganska snart efter olyckan hjälpa till med omhändertagandet på platsen. Kl. 09.31 kom den läkare, som hade den medicinska ledningen på olycksplatsen, med sin

sjukvårdsgrupp. Han fick en kort genomgång angående de ej avtransporterade. Det fanns då två prioriteringsfall kvar. Den ena personen transporterades omedelbart till sjukhus. Den andre behandlades först på platsen och fördes sedan till sjukhus. Kl. 09.42 hade sista ambulansen gått från platsen. I viss utsträckning hade skadade körts till sjukhus med privatbilar.

En kort stund efter olyckan avvek en svårt skadad man från platsen, men omhändertogs av en privatperson och fördes i en privatbil till sjukhus. Han bedömdes behöva omedelbar operation.

Någon panik utbröt inte bland allmänheten. Räddningsmanskaper och polis fick hjälp av oskadade personer som fanns på platsen.

Ca 25 minuter efter olyckan var alla skadade transporterade till sjukhus.

Till Sahlgrenska sjukhuset är ambulanstransporttiden ca tre minuter. Till Östra sjukhuset åtgår ytterligare 10–15 minuter transporttid. Till Mölndals sjukhus tar det ytterligare någon tid.

Generellt gäller i Göteborg att alla personer med skall-, lung- och hjärtskador sänds till Sahlgrenska sjukhuset. Denna princip tillämpades här. Östra sjukhuset tog emot sex patienter och Mölndals sjukhus en patient. Övriga transporterades till det närliggande Sahlgrenska sjukhuset.

En andra sjukvårdsgrupp från Sahlgrenska sjukhuset var på väg till olycksplatsen, men fick återgå då uppgiften redan var löst.

1.16 Övrigt

1.16.1 Tidigare tillsynsåtgärder

Järnvägsinspektionen, som inrättades den 1 juli 1988, har i sin tillsynsverksamhet behandlat tio tidigare händelser vid Göteborgs Spårvägar. Den allvarligaste av dessa var olyckan i Olskroken (se avsnitt 1.1).

Med anledning av dessa olyckor och iakttagelser i samband med inspektioner har Järnvägsinspektionen mot Göteborgs Spårvägar riktat krav som bl.a. berört urvals- och utbildningsfrågor, utformning av säkerhetsföreskrifter samt spårvagnarnas tekniska utrustning och underhåll. Göteborgs Spårvägar har enligt Järnvägsinspektionen reagerat positivt på dessa krav och upprättat ett åtgärdsprogram för ökad spårtrafiksäkerhet. Arbetet drivs kontinuerligt under Järnvägsinspektionens överinseende. Av åtgärder som genomförts före den 12 mars 1992 kan nämnas

- daglig funktionskontroll av spårvagnarnas samtliga bromssystem
- förbättrade översyns- och kontrollrutiner för spårvagnar
- tätare kunskapskontroller av förarpersonal
- konstruktion av skydd för spårvagnarnas hjulhus.

Efter rekommendation av Järnvägsinspektionen att införa ett tågskyddssystem har Göteborgs Spårvägar vidare gjort en omfattande förstudie i frågan.

1.16.2 Göteborgs Spårvägars utredningsrapport med anledning av olyckan

Från Göteborgs Spårvägars sida har med anledning av olyckan upprättats en utredningsrapport daterad den 4 juni 1992. Rapporten innehåller förutom faktaredovisning en genomgång av bakomliggande orsaker. I fråga om föreskrifter och instruktioner anförs bl.a.:

”Även om det viktigaste är vad som lärs ut, alltså vilken praxis och kultur som upprätthålls, så måste som grund för utbildningen finnas klara och entydiga regler. En genomgång av alla regler för att skriva om eller rensa ut sådant som är föråldrat och fylla i eventuella luckor bör göras. Då kan också vissa otympligheter som delvis har sin grund i den gamla tillsynslagstiftningen rättas till.

Den grundläggande föreskriften om åtgärder vid fel på mekaniska bromsen i SÄO är ju tämligen abstrakt och det står inget om hur man ska bära sig åt eller vad säkerhetskoppling är. Detta är nog en följd av den gamla ordningen där tillsynsmyndigheten utfärdade föreskrifter som sedan av företaget kompletterades med instruktioner. I och med den nya lagstiftningen och det pågående tillståndsförfarandet blir det i huvudsak företagets egen sak att utfärda föreskrifter.

När vi nu skall gå igenom hela regelverket kan det därför ges en form så att det direkt kan användas som handbok för arbetet. Man ska alltså inte behöva gå till flera olika dokument för att finna hur man ska handla i en viss situation. Skillnaden mellan bindande föreskrifter och råd eller kommentarer måste givetvis markeras, men det kan ske inom ett dokument.

Under utredningsarbetet har vi ibland haft vissa svårigheter att avgöra om ett gammalt dokument är någons nedskrivna tankar, ett förslag till beslut eller något som är beslutat och i så fall av vem. Det har i stor utsträckning varit så att beslut har tagits i exempelvis en ledningsgrupp och sedan har man omedelbart vidtagit erforderliga åtgärder. Beslutet har dock inte tagits in i någon med vissitet bestående dokumentation. Detta fungerar hyfsat under några år och så länge de ansvariga har kvar sina arbetsuppgifter. I samband med omorganisationer eller personförändringar finns det dock risk för glapp. Därför bör i den nya säkerhetsordningen dokumenteras allt som har med säkerheten att göra. Befattningsbeskrivningar för tjänster med säkerhetsansvar och delegeringar av sådant ansvar liksom ansvarsfördelning mellan olika personalkategorier bör till exempel ingå i säkerhetsordningen. Den skulle med andra ord bli en säkerhetshandbok för alla nivåer i företaget.”

2 ANALYS

2.1 Händelseförloppet vid olyckan

En direkt bakgrund till olyckan var att en felaktig strömavtagare på en spårvagn M21 hade orsakat ett kontaktledningsbrott med stora trafikstörningar som följd. Spårvägspersonalen lägger vid sådana störningar ned stor kraft på att avveckla och ordna trafi-

ken på bästa möjliga sätt; detta gäller speciellt trafikledningsfunktionen. I det aktuella fallet skulle de instängda spårvagnarna snarast möjligt återinsättas i trafik.

Under olycksdagens morgon rådde en vädersituation i Göteborg med relativt hård vind och nederbörd i form av regn och snöblandat regn. Temperaturen höll sig något över 0° C. Väderförhållandena försvårade självklart i någon mån arbetssituationen vid trafikavvecklingen, dock inte så att vädret spelat någon påtaglig roll i händelseutvecklingen.

När de två andra instängda spårvagnstågsätten rangerats ned till Vasaplatsen, var det trafikledarens avsikt att göra en backningsrörelse också med det vid Wavrinskys Plats stående tåget. Detta stod avaktiverat. Trafikledaren har uppgett att han uppfattade tåget som aktiverat. För fullföljande av trafikledarens plan var det dock inte avgörande om tåget var aktiverat eller inte. Även om tåget varit aktiverat hade nämligen nödbromsen inte fungerat om inte de mekaniska bromsarna återställts. (Återställning av de mekaniska bromsarna i en vagn hade om vagnen varit aktiverad kunnat ske genom att knappen "LOSSNING MEK BROMS" trycktes ned, allt under förutsättning att trycket i bromsluftbehållarna varit tillräckligt högt.)

Ett naturligt sätt att lösa trafiksituationen hade varit att med hjälp av ett bärgningsfordon låta bogsera spårvagnssättet till hållplatsläget för linje 7 vid Wavrinskys Plats och där invänta att kontaktledningen åter blev spänningsförande.

I stället kopplade trafikledaren med hjälp av handtagen på utsidan av vagnarna ur samtliga mekaniska bromsar och sade till föraren att med nödbromshandtag inne i bakre vagnen stanna tågsättet när det kommit in under spänningsförande kontaktledning. Föraren följde trafikledarens anvisningar utan att ifrågasätta förfaringsättet. Enligt säkerhetsordningen för spårvagnstrafiken skall föraren följa av trafikbefäl lämnade anvisningar. Oavsett denna bestämmelse skulle föraren naturligtvis inte ha följt trafikledarens tillsägelse om han insett eller anat faran. Trafikledaren, å sin sida, agerade utifrån sin kunskap, sin erfarenhet och sin vilja att snabbt lösa den uppkomna trafiksituationen. Åtgärden var planerad från trafikledarens sida och kan således ej rubriceras som ett spontant "felgrepp".

Trafikledaren valde alltså den fatala metoden att koppla ur den mekaniska bromsen från utsidan utan att ha vagnsättet säkert fastbromsat. De väderleksförhållanden, som rådde vid den aktuella händelsen, och det faktum att spårvagnen stod olämpligt placerad från trafiksäkerhetssynpunkt, hade förmodligen effekten att såväl förare som trafikledare var angelägna att snabbt kunna åtgärda problemet. Att trafikledaren tidigare under morgonen med framgång hade backat undan två andra spårvagnståg, som stått under spänningsförande ledning, kan ha bidragit till att han inte närmare övervägde sättet att flytta spårvagnståget i detta fall. Såväl trafikledarens som förarens handlande styrdes av att de inte kände till eller i vart fall inte tänkte igenom hur urkopplingen av den mekaniska bromsen påverkade möjligheten att bromsa tågsättet inifrån. Även med beaktande av dessa omständigheter kan det dock framstå som svårförklarligt att trafikledaren inte på något sätt försökte säkerställa möjligheten att få stopp på tåget om föraren misslyckades. Förklaringen måste även här vara trafikledarens okunskap, som gjorde att han inte övervägde en alternativ plan.

Föraren fällde på mekanisk väg upp strömvtagarna innan tågsättet kommit under spänningsförande ledning. En ljusbåge och därmed ett tillbud till elolycksfall

uppstod då strömvagnen passerade sektionsavskiljaren mellan den spänningslösa och den spänningsförande sektionen. Frågan om betydelsen av detta berörs i avsnitt 2.2.

När vagnarna rullat till avsedd plats ropade trafikledaren till föraren att denne skulle dra i nödbromshandtaget. Föraren gjorde så i vagnens bakre ände men utan resultat eftersom den mekaniska bromsen var urkopplad. Därefter drog han i handtagen i mitten av vagnen och utanför förarplatsen likaledes utan verkan. Han tog sig då in i vagnens förarhytt för att försöka aktivera vagnen, men även detta misslyckades.

Det följande händelseförloppet kunde föraren inte påverka och katastrofen kunde inte undvikas. Polisbilsbesättningens handlingssätt när man såg vad som höll på att inträffa fick dock viss skadebegränsande effekt. Olycksplatsens läge är ur topografisk synpunkt en av de mest ogynnsamma i hela Göteborg. Höjdskillnaden mellan Wavrinskys Plats och Vasaplatsen är stor. Dessutom går spårvagnsspåren i en gata med en rad farliga gatukorsningar och övergångsställen samt med mycket frekventerade hållplatsen. Vasaplatsen är vidare en stor byteshållplats, något som innebär att hållplatsen användes även av många omstigande resenärer. Spårvagnssättet kom i en hastighet av uppskattningsvis 100 km i timmen till Vasaplatsen där spårväxeln låg i vänsterläge. På grund av växelläget och den höga hastigheten spårade vagnarna ur.

Det urspårade spårvagnssättet slog med våldsam kraft ner människor, bilar och annat som fanns i dess väg.

2.2 Tekniska frågor

Spårvagnar av typ M 21 är försedda med dels elektrodynamisk broms, dels mekanisk tryckluftbroms och dels magnetskenbroms. Ingenting har vid SHK:s undersökning framkommit som tyder på något tekniskt fel på den aktuella spårvagnens broms- och manövreringssystem. Det har inte heller framkommit några tekniska fel på tågsättet i övrigt.

Invertbromssystemet, som förekommer på de flesta moderna spårvagnar, är ett effektivt och driftsäkert bromssystem i normal spårvagnsdrift. Vid felaktigheter i broms- och manöversystem medför systemet automatisk bromsning vilket är en fördel från säkerhetssynpunkt. Invertbroms är även lämplig som parkeringsbroms. Systemet kan dock leda till vissa problem när manöveroduglig spårvagn skall rangeras eller bogseras.

De mekaniska urkopplingsdonen på M 21 har utförts lättåtkomliga och lättmanövrerade enligt Göteborgs Spårvägars fordonsbeställning hos ABB. Anledningen till kravet är inte närmare utredd. Det kan antas att kravet tillkommit på grund av att urkopplingsmanövern för tidigare använda anordningar ansetts vara omständlig och tidsödande. Erfarenheter från liknande anordningar på andra spårfordon tyder på att ergonomiska och tidsmässiga faktorer kan ha bidragit till att enklare urkopplingsanordningar eftersträvats. I och med denna möjlighet till enkel urkoppling av de mekaniska bromsarna uppstod emellertid en brist i spårvagnens säkerhetssystem. Urkoppling bör enligt SHK:s mening endast vara möjlig att utföra med verktyg tillgängliga för personal väl utbildad på den tekniska funktionen och ske enligt särskilda instruktioner. Insikt om detta fanns tydligen inte hos företaget.

Göteborgs Spårvägar har nu ändrat urkopplingsdonen för invertbromsarna på M 21-vagnarna så tillvida att urkoppling kan ske endast med hjälp av verktyg. Denna åtgärd får tills vidare anses tillräcklig från säkerhetssynpunkt. Målet bör dock vara att införa tekniska lösningar som innebär att rangering eller bogsering av spårvagnar med urkopplade mekaniska bromsar inte behöver ske. Företaget planerar numera åtgärder med den inriktningen, jfr avsnitt 4.

I avsnitt 2.1 har konstaterats att det naturliga sättet att lösa trafiksituationen hade varit att flytta spårvagnssättet med hjälp av ett bärgningsfordon. Ett alternativ kunde ha varit att vagnarna aktiverats från rangerkontrollern i den bakre vagnen. De mekaniska bromsarna kunde därefter ha återställts på respektive vagnar med tryckknapparna "LOSSNING MEK BROMS", förutsatt att trycket i bromsluftbehållarna var tillräckligt högt. Så kan i och för sig ha varit fallet. Spårvagnståget hade i så fall kunnat bromsas på önskad plats genom att lossningsknapparna släpptes. Eftersom lossning av den mekaniska bromsen endast kan ske från förarplatserna hade det emellertid med detta tillvägagångssätt varit nödvändigt att ha en person på vardera förarplatsen och en tredje person i den bakre vagnens bakre del för att hålla uppsikt i rörelseriktningen.

Det kan nämnas att elbromsen skulle ha varit funktionsduglig, om aktivering skett från rangerkontrollern och tågsättet befunnit sig under spänningsförande kontaktledning. Magnetskenbromsen hade efter en sådan aktivering - oavsett om de mekaniska bromsarna var urkopplade - kunnat anbringas med nödbromshandtag i förarhytten och strax utanför hytten. Verkan av denna broms är emellertid ringa i hastigheter över 30 km/tim. Härtill kommer att dessa nödbromshandtag fanns i vagnens andra ände räknat från rangerkontrollern.

Föraren har uppgett att han, när han inte kunde nödbromsa, försökt att aktivera spårvagnens elsystem. Detta skedde från förarhytten. Försöket misslyckades. Det hade i vart fall endast kunnat medföra aktivering under ca 10 sekunder, eftersom försöket inte gjordes från rangerkontrollern (jfr avsnitt 1.10.5 under c).

Automatsäkring för manöverström till batterikontraktorn visade sig efter olyckan vara frånslagen. Denna säkring kan inte ha varit frånslagen vid färden till Wavrinskys Plats. En fråga som kan ställas är då om säkringen lösts ut då den i rörelseriktningen främsta spårvagnens strömavtagare vid passage av en sektionsisolator satte den urkopplade och jordade kontaktledningssektionen i förbindelse med den spänningsförande ledningssektionen. Detta skulle i så fall kunna förklara att förarens aktiveringsförsök misslyckats. Emellertid kan magnetiska eller andra elektriska fenomen till följd av den uppkomna ljusbågen mellan de båda ledningssektionerna knappast ha lett till strömmar av den storleksordningen att säkringen lösts ut av den anledningen. Det troliga är att detta i stället skett vid det slutliga haveriet.

Den primära orsaken till trafikstörningen vid Wavrinskys plats som senare ledde till katastrofen vid Vasaplatsen var ett kontaktledningsbrott vid Medicinaregatan som berodde på en defekt strömavtagare. Kontaktledningsbrott resulterar ofta i besvärliga trafikstopp med stillestånd, omledningar, förseningar och därigenom även onormala trafiksituationer som så snabbt som möjligt bör lösas.

Från trafiksäkerhetssynpunkt finns det enligt SHK:s mening anledning att också vidta åtgärder för att söka eliminera kontaktledningsbrott. Göteborgs Spårvägar har

numera förbättrat kontrollen av strömavtagarna, jfr avsnitt 4.

2.3 Göteborgs Spårvägars organisation

Flera omorganisationer inom en relativt kort tidrymd har enligt vad som framkommit haft en negativ inverkan på det övergripande trafiksäkerhetsarbetet vid Göteborgs Spårvägar. Omställningsproblem i samband med omorganisationerna har prioriterats. Omarbetning och komplettering av regelverk och översyn av rollfördelningsfrågor har skjutits på framtiden. Också företagets uppföljning och internkontroll i trafiksäkerhetsfrågor synes ha blivit försummad. Sedan en tid föreligger emellertid vid företaget ett åtgärdsprogram för ökad spårtrafiksäkerhet som redan avsatt vissa resultat (se avsnitt 1.16.1). Företaget har i sin genomgång med anledning av olyckan ytterligare beaktat dessa frågor, jfr avsnitt 4.

Företagets nuvarande organisationsstruktur med ett affärsområde för spårvagnsdriften synes i och för sig kunna vara till gagn för spårtrafiksäkerheten. Det har dock framkommit vid SHK:s undersökning att utbildningen skulle ha kunnat hanteras på ett bättre sätt om chefen för affärsområdet hade haft en egen stabsfunktion för denna verksamhet. En sådan organisationsförändring har gjorts efter olyckan.

2.4 Föreskrifter och instruktioner

Den skriftliga dokumentationen över gällande trafiksäkerhetsföreskrifter var vid tillfället svårtillgänglig och oöverskådlig. En uppdaterad samlingspärm över regelverket saknades. I vissa fall saknades klara skriftliga regler. Så var fallet när det gällde urkoppling av mekanisk broms med utvändiga lossningshandtag. Om behövliga försiktighetsmått vid detta förfarande fanns bara två högst ofullständiga anvisningar i minneslistan Felaktigheter och åtgärder. I listan fanns dels uppmaningen ”Säkerhetskoppla” utan angivande vad som avsågs härmed, dels en oklar anvisning ”Du får aldrig lossa mekaniska bromsen på enkelvagn”.

I stället har mycket av verksamheten styrts av en icke nedtecknad praxis som förts över till personalen bl.a. genom den stora andelen praktik i utbildningen.

Enligt SHK:s mening finns det ett samband mellan det felaktiga förfarandet som vid olyckstillfället användes vid urkoppling av den mekaniska bromsen och bristen på tillgängliga, fullständiga, klara och uppdaterade skriftliga instruktioner. Förhållandena belyses väl av uttalandena i den utredningsrapport som från företagets sida upprättats med anledning av olyckan (se avsnitt 1.16.2). SHK anser det tillfredsställande att dessa uttalanden ligger till grund för den genomgång av säkerhetsreglerna som nu pågår vid Göteborgs Spårvägar.

2.5 Utbildning

När Göteborgs Spårvägar år 1984 introducerade spårvagn M 21 i sin vagnpark var syftet bl.a. att M 21:an med en mer avancerad teknik skulle ge en större säkerhet. Spårvagnsföraren fick därmed gå över från pedalvagnar där funktionerna var mer

direkt under förarens kontroll till en tekniskt avancerad spårvagn där en dator styr och kontrollerar olika funktioner.

Spårvagnsförarna erhöll en utbildning på spårvagn M 21 som innehållsmässigt liknade den man erhållit på pedalgagnarna. Kriterierna för anställning var inte heller förändrade. Spårvagn M 21 tog man till sig i företaget på samma sätt som raden av föregångare. Verksamheten har till stora delar bedrivits enligt praxis och muntlig tradition. Detta har tagit sig uttryck såväl i utbildning som i föreskrifter och instruktioner. I och med ett antal omorganisationer kom man emellertid att tappa kontinuiteten i erfarenhetsflödet och arvet. Regelverket har blivit ottydligt. Tillgängligheten har varit knapp, då trafikledarna och förarna inte haft egna personliga exemplar att tillgå.

Visserligen synes flertalet operatörer ha känt till att man inte fick koppla ur mekanisk broms på enkelvagn liksom även vad detta uttryck innebar. Men det är också tydligt att många inte känt till konsekvenserna av att sådan urkoppling skedde.

Ämnet Teknik har av allt att döma inte fått tillräckligt med tid i spårvagnsförarnas grundutbildning och inte heller i kompletteringsutbildningen för M21. Konkreta utbildningsmål har inte funnits angivna. Åskådningsmaterialet för den tekniska utbildningen har också varit otillräckliga. Särskilt trafikledarnas kompetens i tekniska frågor måste höjas.

Lärarkompetensen när det gäller viss teknisk undervisning måste ses över. Tekniken kräver att instruktörernas på praktisk erfarenhet grundade undervisning i större utsträckning kompletteras med teoretisk utbildning. Denna bör avse såväl grundläggande tekniska frågor som speciella frågor med hänsyn till konstruktionen av olika spårvagnstyper.

Med tanke på bromssystemets komplexitet bör även terminologiska frågor uppmärksammas. Det finns enligt SHK:s mening anledning att skilja mellan **lossning** och **urkoppling** av bromsar. En lossningsmanöver sker på konventionellt sätt med härför avsedda manöverorgan på förarborden. Den manöver som i det aktuella fallet gjordes var en **urkoppling** av de mekaniska bromsarna. Med de två olika uttrycken lossning och urkoppling kan skillnaden mellan de båda operationerna markeras. Enligt SHK:s åsikt bör man i handhavandeanvisningarna inom Göteborgs Spårvägar genom lämpligt ordval markera skillnaden mellan de två väsentligt olika ingreppen och därigenom undanröja risk för missförstånd.

Sammanfattningsvis har utbildningsverksamheten vid Göteborgs Spårvägar inte mött de krav i fråga om målformulering, utbildningsmaterial, utbildarkompetens och uppföljning som måste ställas när det gäller utbildning av dem som skall vara operatörer i ett modernt transportsystem.

I företagets planering med anledning av olyckan observeras även utbildningsfrågor, jfr avsnitt 4.

2.6 Systemet människa och teknik

Den ödesdigra spårvagnsolyckan i Göteborg ger uttryck för en, i ett speciellt av-

seende, bristande anpassning av ett komplext tekniskt system till användarnas möjligheter och begränsningar. En säkerhetsfälla fanns i spårvagnens bromssystem. Det kan i efterhand konstateras att samspelet mellan människa och teknik i detta fall ej fungerade till följd av i första hand följande omständigheter:

- Systemet förstods ej av de aktuella operatörerna.
- Systemet fungerade inte i enlighet med redan inlärd kunskap och operatörerna hade inte heller getts tillräcklig ytterligare kunskap för att förstå hur systemet fungerade och kunde kontrolleras.
- Systemet var inte förberett för det faktum att fel kommer att begås och var inte försett med någon form av varningsfunktion mot felgrepp som kunde leda till allvarliga konsekvenser.
- Någon riskanalys med hänsyn till fel som kan uppstå i samspelet mellan operatör och tekniskt system hade inte genomförts.

2.7 Räddningsinsatsen

Larm inkom i omedelbar anslutning till olyckan. Ett stort och tillräckligt antal ambulanser och övriga fordon från räddningstjänsten kom snabbt till olycksplatsen. Det gjorde också sjukvårdsutbildad personal i stort antal. Det fanns god tillgång till medicinsk utrustning.

Då avstånden till sjukhus var korta gick avtransporten mycket snabbt. Prioritering blev därmed ett mindre problem. Samordning och ledning blev inte några svårare uppgifter. I förhållande till det stora antalet skadade behövde endast ett litet antal medicinska insatser göras på plats. De sjukhus till vilka skadade transporterades hade kapacitet för de insatser som där erfordrades.

Samhällets räddningstjänst i samband med olyckan fungerade alltså mycket väl. Till detta bidrog också allmänhetens behärskade uppträdande och positiva insatser av enskilda människor.

Försöken att släcka branden i en personbil med handbrandsläckare misslyckades. Detta kan i ett fall ha inverkat på utgången vad gäller personskador. SHK vill i sammanhanget anföra följande.

För att släcka en brand med brandsläckare krävs en viss minsta kapacitet hos släckaren. Om släckaren har för liten kapacitet kommer branden endast kortvarigt att minska i storlek. Så snart släckmedelspåverkan upphört återtar branden snabbt sin tidigare omfattning. Upprepade försök med för små släckare ger därför inte något bättre resultat.

Brandhärden synes i det aktuella fallet ha varit svåråtkomlig någonstans inne i samt runt den bil som övertändes under släckningsförsöken. De handbrandsläckare som polisfordon normalt är utrustade med är avsedda för släckning av mindre bränder, främst i bilars motorutrymmen.

Polisens handbrandsläckare är effektiva i förhållande till sin storlek. En släckare med större kapacitet är mera utrymmeskrävande. Det tillgängliga utrymmet i polisfordon

är begränsat och måste disponeras för olika typer av utrustning som polisen behöver i sin verksamhet. Vad som förekommit vid de misslyckade släckförsöken ger inte SHK anledning till någon rekommendation i fråga om brandsläckare.

2.8 Trafikmiljön

I avsnitt 1.1 har lämnats en del allmänna uppgifter om spårvagnstrafik och om trafiksituationen i Göteborg. Någon likartad olycka som den aktuella har såvitt känt aldrig inträffat tidigare.

Viktigt är att spårvagnstrafik avskiljs från annan trafik i största möjliga utsträckning. Den katastrofala händelseutvecklingen vid Aschebergsgatan–Vasaplatsen visar hur förödelsens krafter släpps lösa när ett tungt spårvagnståg i stadstrafik blir okontrollerbart och dessutom sammanstöter med bensindrivna fordon.

SHK konstaterar att det i det pågående projektet SÄKRARE TRAFIK I GÖTEBORG ingår att försöka bygga bort risker till följd av delad trafikmiljö.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Ett kontaktledningsbrott inträffade på Göteborgs Spårvägars anläggning i Göteborg. Vid bortrangering av ett spårvagnssätt om två vagnar från Wavrinskys Plats kopplade trafikledaren ur den mekaniska bromsen med handtag på vagnarnas utsida för att vagnarna i lutningen skulle rulla bakåt in på spänningsförande sträcka.
- b) Trafikledaren tillsade spårvagnsföraren att när denna förflyttning skett stanna tågsättet genom att dra i ett nödbromshandtag inne i den bakre vagnen. Åtgärden medförde ingen bromsverkan eftersom den mekaniska bromsen hade kopplats ur.
- c) Vagnarna rullade nedför den kraftiga lutningen i Aschebergsgatan och spårade ur vid Vasaplatsen i en hastighet av uppskattningsvis 100 km/timmen varefter de körde mot en husvägg. Bilar hade påkörts under färden och brand uppstod. Ett stort antal personer dödades eller skadades allvarligt. Ytterligare ett antal har vårdats för mindre allvarliga fysiska skador eller drabbats av psykiska besvär på grund av olyckan. Vidare uppkom omfattande egendomsskador på påkörda bilar och fastighet.
- d) Det har inte kommit fram något som tyder på något tekniskt fel på de aktuella spårvagnarnas broms- och manövreringssystem eller på spårvagnssättet i övrigt.
- e) Den typ av bromssystem, som fanns på de aktuella spårvagnarna, är ett effektivt och driftsäkert bromssystem i normal spårvagnsdrift.
- f) De mekaniska urkopplingdonen hade enligt Göteborgs Spårvägars beställning utförts lättåtkomliga och lättmanövrerade.
- g) Regelverket vid Göteborgs Spårvägar var svåröverskådligt och oklart bl.a. vad

gällde urkoppling av mekanisk broms.

- h) Utbildningen av trafikpersonal gav inte tillräcklig förståelse av de tekniska system som hanterades.
- i) Flera omorganisationer hade inverkat negativt på trafiksäkerhetsarbetet vid Göteborgs Spårvägar. Redan före olyckan hade utarbetats ett åtgärdsprogram för ökad spårtrafiksäkerhet som avsatt vissa resultat.
- j) Räddningsverksamheten genomfördes väl.

3.2 Olycksorsaker

Trafikledaren kopplade ur den mekaniska bromsen på de sammankopplade spårvagnarna. Trafikledaren och spårvagnsföraren insåg inte vad detta innebar när det gällde möjlighet att bromsa.

Andra orsaksfaktorer:

- Alltför lättåtkomliga och lättmanövrerade urkopplingsdon till den mekaniska bromsen.
- Svåröverskådliga och oklara säkerhetsföreskrifter.
- Otillräcklig teknisk utbildning.

4 VIDTAGNA ELLER PLANERADE ÅTGÄRDER

I en skrivelse den 11 november 1992 till Järnvägsinspektionen har Göteborgs Spårvägar redovisat bl.a. följande åtgärder som har vidtagits eller planeras med anledning av olyckan.

4.1 Tekniska modifieringar

Urkopplingsdonen för den mekaniska bromsen på M 21 har spärrats så att det fordras verktyg för att koppla ur bromsen.

Låsningen av urkopplingsdonen är en tillfällig lösning. Arbetsmetoder och konstruktionslösningar som skall göra att urkoppling av bromsen inte behöver ske annat än i mycket speciella fall är under utarbetande. Detta beräknas vara klart under december 1992. Handtagen och vajrarna till urkopplingsanordningen kan då tas bort.

4.2 Säkerhetsföreskrifter

En föreskrift har utfärdats angående transport av spårvagn, som har urkopplad mekanisk broms, med hjälp av annan spårvagn.

En instruktion skall utarbetas angående bogsering av spårvagn, som har urkopplad

mekanisk broms, med hjälp av annat fordon än spårvagn.

En beskrivning av informationssystemet för säkerhetsmeddelanden har utarbetats.

En instruktion, som innebär tätare kontroller av strömavtagare, har utfärdats.

Den s.k. trafikhandboken, som bl.a. innehåller säkerhetsmeddelanden, har uppdaterats.

För att säkerställa att erforderliga instruktioner finns pågår en genomgång av andra situationer där man måste kringgå säkerhetssystem.

4.3 Utbildning m.m.

Spårvagnsförarutbildningen och övriga säkerhetsutbildningar på spårvagnsområdet har överförs från Personalstaben till Affärsområde Spårvagn fr.o.m. den 1 juli 1992.

Framtagande av en utbildningsplan för att förbättra trafikpersonalens kunskap om vagnarnas funktion har påbörjats. Utbildningen skall påbörjas i mitten av januari 1993 och beräknas vara klar för all personal under våren 1993.

En genomgång av säkerhetsreglerna har påbörjats och beräknas vara klar under våren 1993. Därefter genomförs utbildning i de nya reglerna, som beräknas träda i kraft senast den 1 januari 1994. I samband med detta skall även chefsansvar, befattningsbeskrivningar och delegeringar dokumenteras.

Tätare frekvenser skall gälla i fråga om fortbildning med kunskapsprov i trafiksäkerhetsinstruktioner för personal i säkerhetstjänst.

En förstudie pågår avseende förbättrade metoder för urval av spårvagnsförare och arbetsledare.

En riskanalys av hela spårvägsverksamheten har påbörjats och beräknas vara klar i maj 1993. En förstudie är färdig.

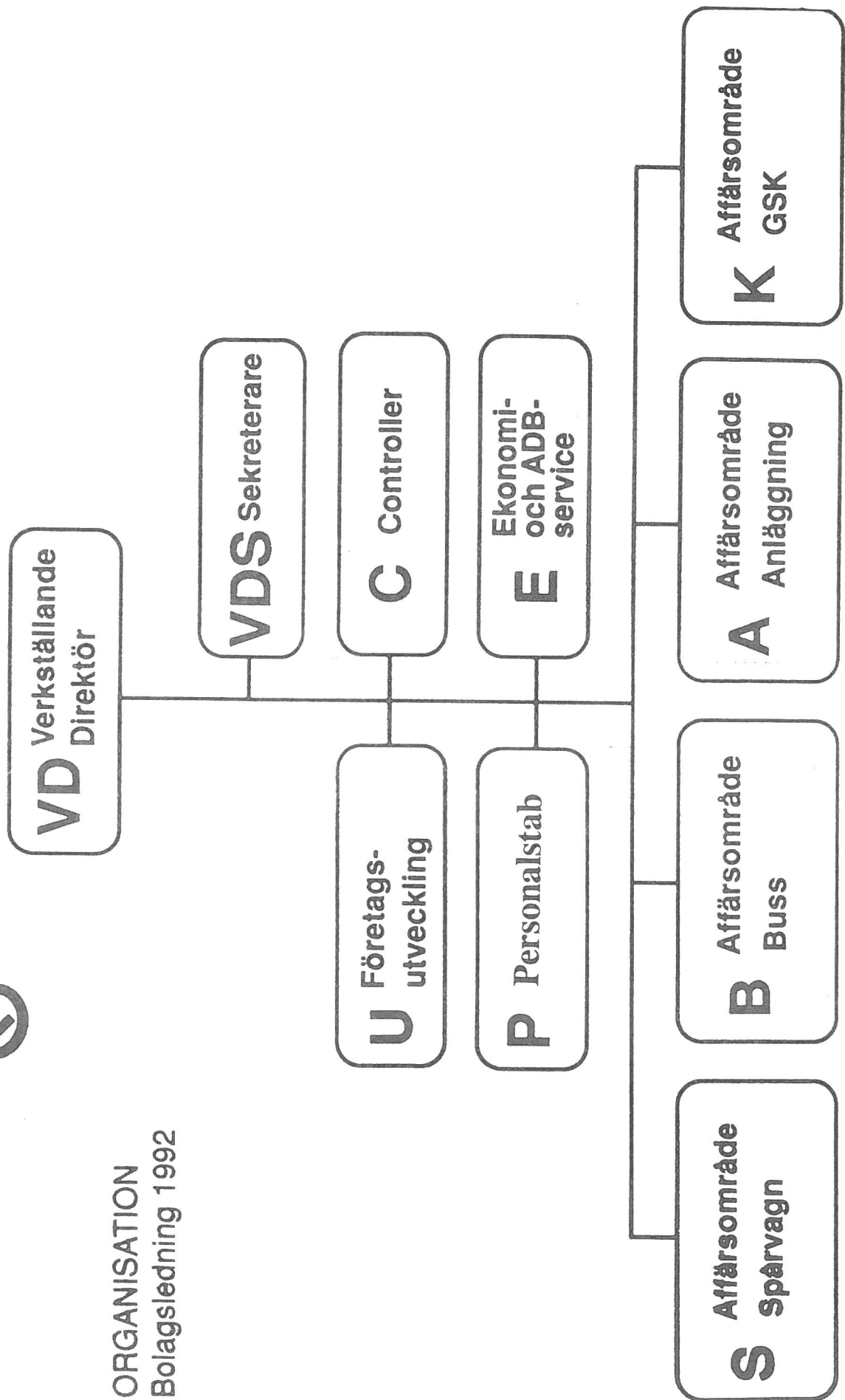
5 REKOMMENDATIONER

- 1 De åtgärder som redovisats i avsnitt 4 sammanfaller med de rekommendationer som SHK har övervägt. SHK rekommenderar Järnvägsinspektionen att följa upp att planerade åtgärder vidtas.
- 2 Enligt SHK:s utlåtande (avsnitt 3) har säkerhetsmässiga brister förekommit vid Göteborgs Spårvägar när det gäller urkopplingsdonens utformning samt i fråga om säkerhetsföreskrifter och utbildning. SHK rekommenderar Järnvägsinspektionen att se över gällande rutiner i syfte att säkerställa att sådana brister omhändertas på ett tidigt stadium genom internkontrollen hos spårtrafikföretag.

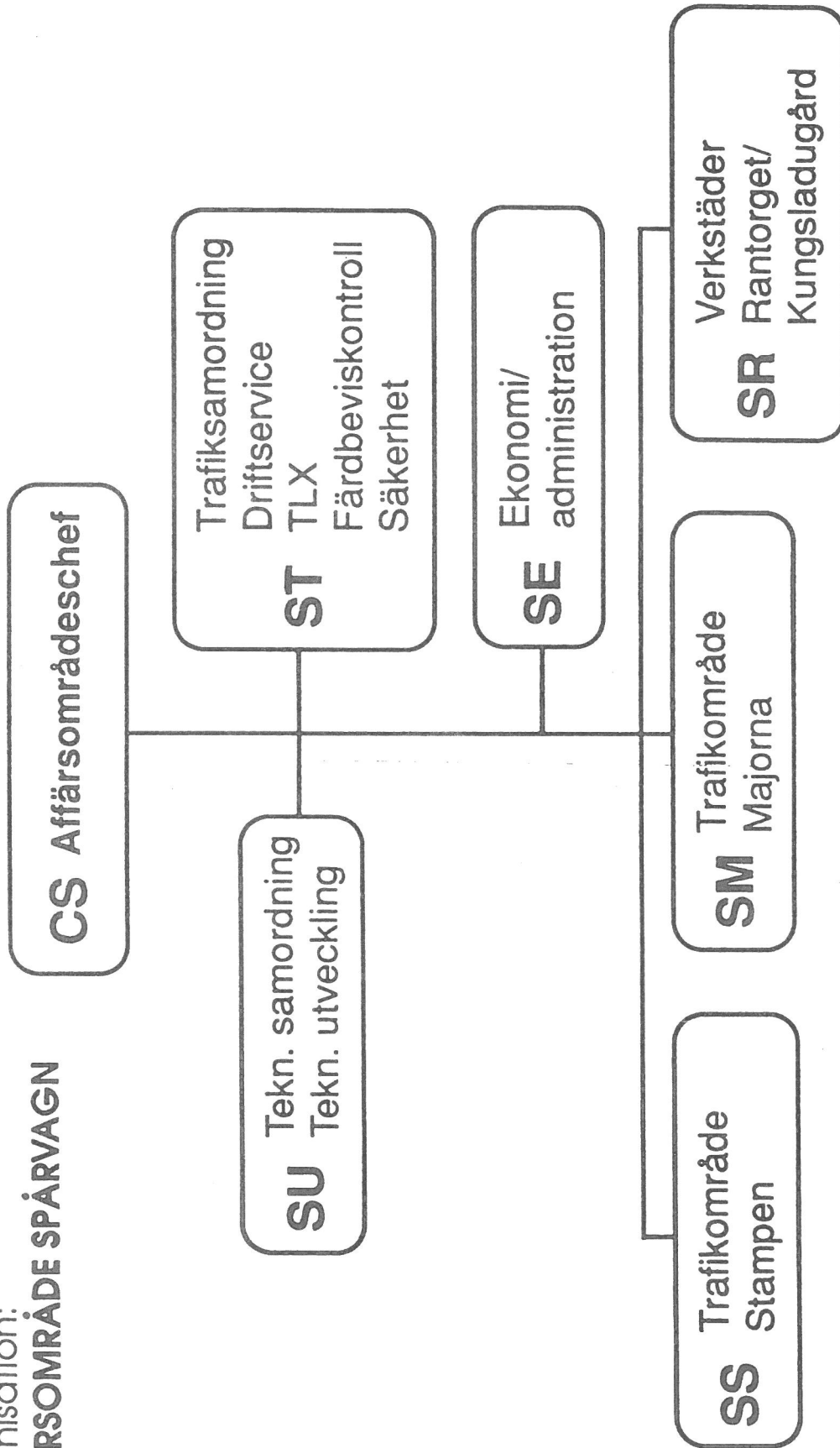
6 ÖVRIGT

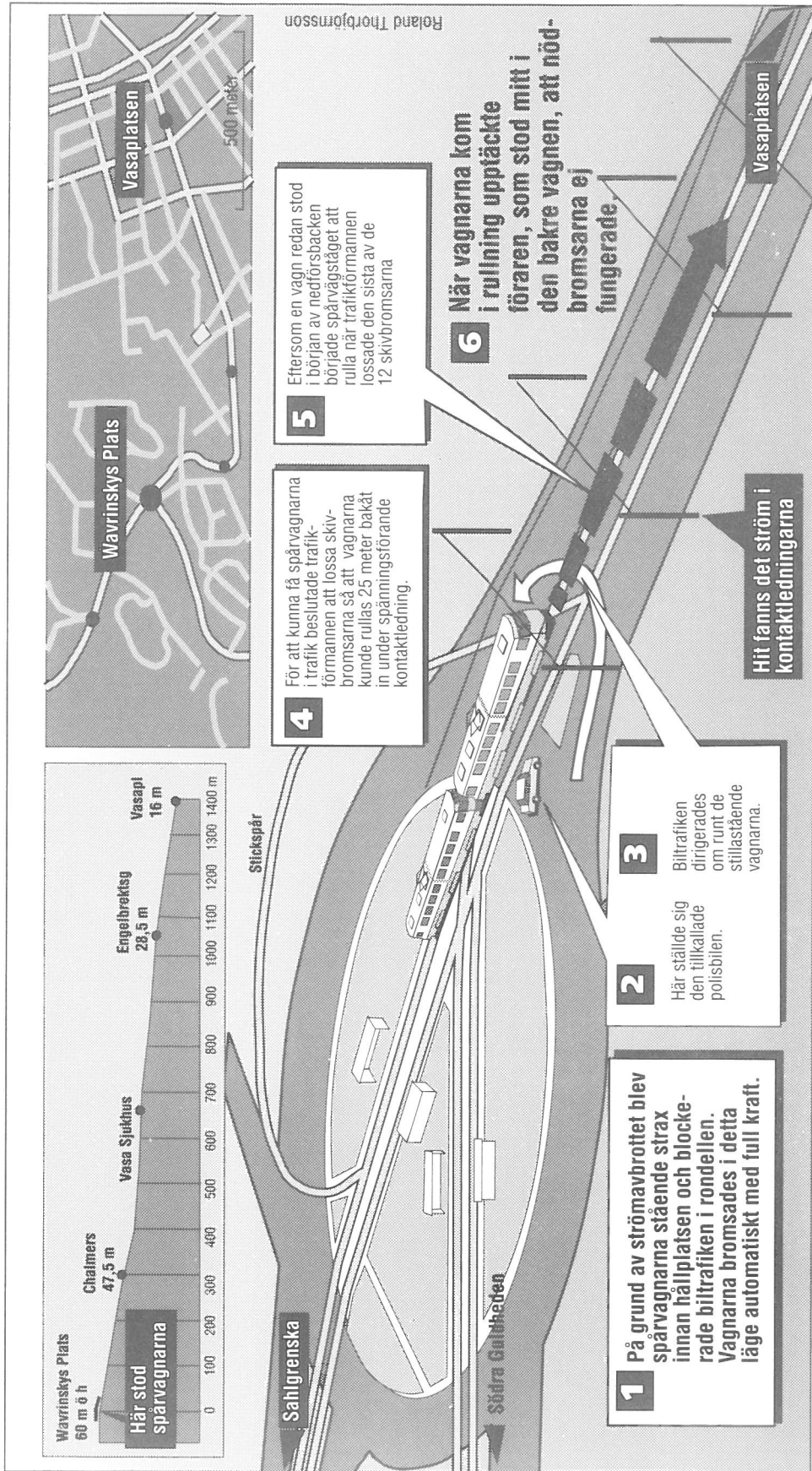
I det pågående projektet SÄKRARE TRAFIK I GÖTEBORG ingår att försöka bygga

bort risker till följd av delad trafikmiljö. SHK lämnar med anledning härav inte någon rekommendation i denna fråga (jfr avsnitt 2.8).

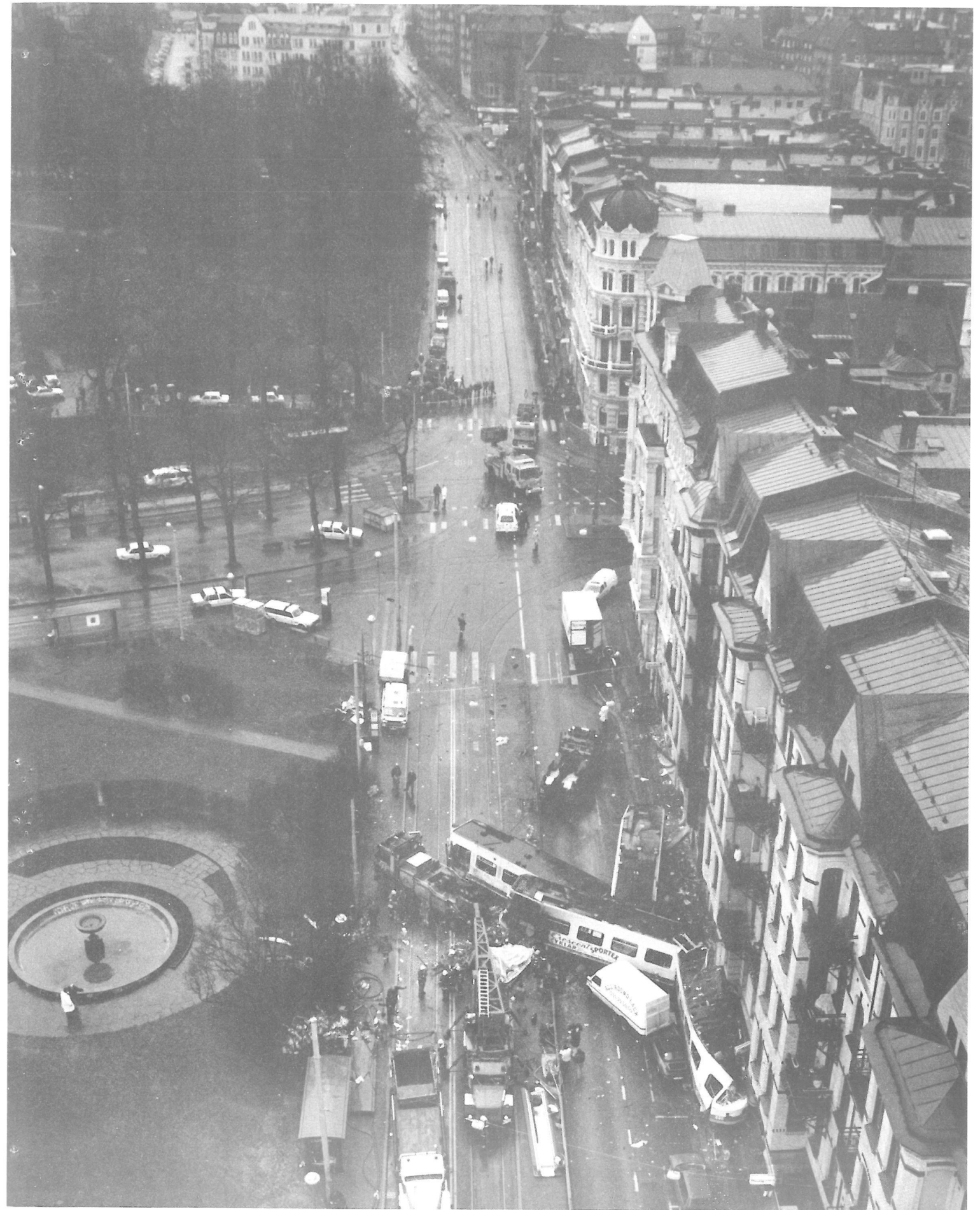


Organisation:
AFFÄRSOMRÅDE SPÅRVAGN
1992

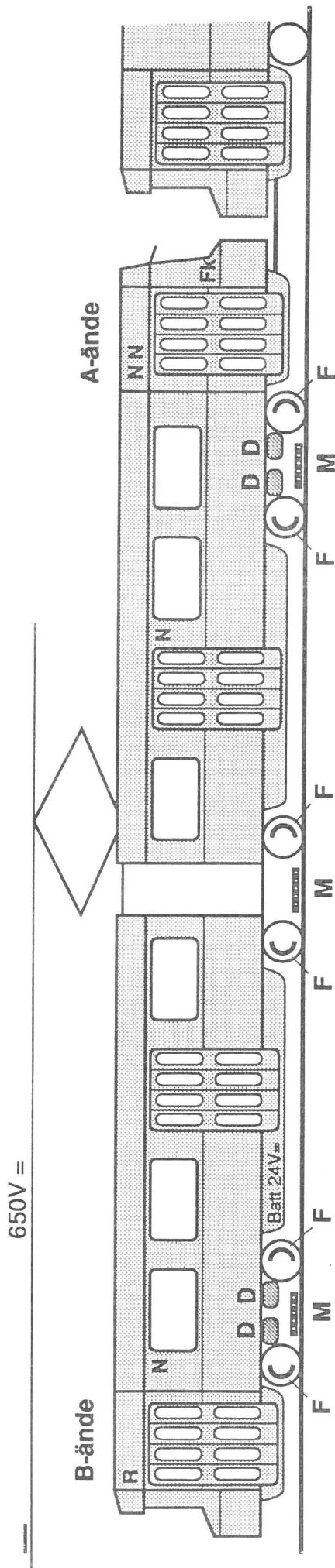




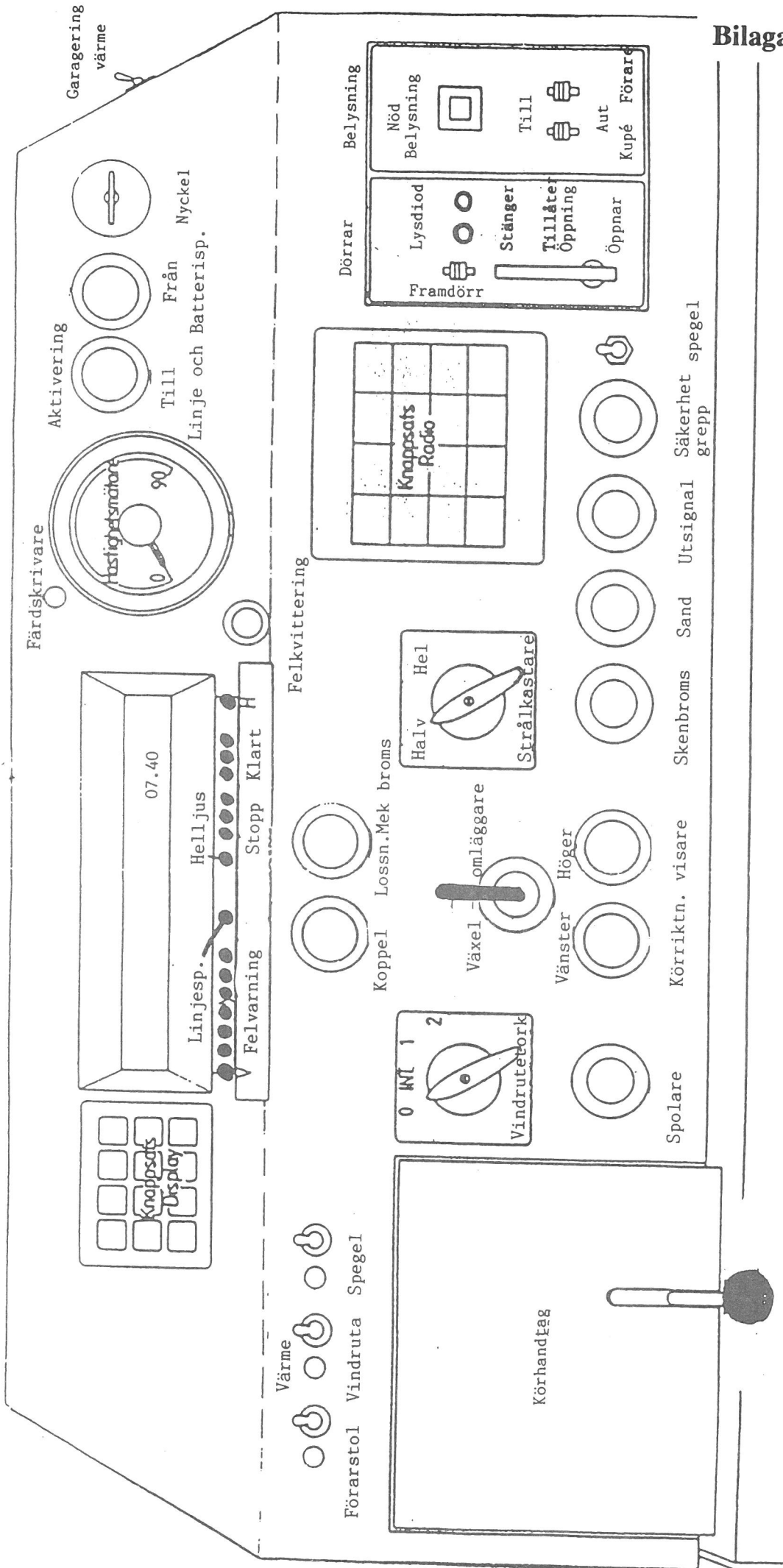
Roland Thorbjörnsson



Spårvagn M21



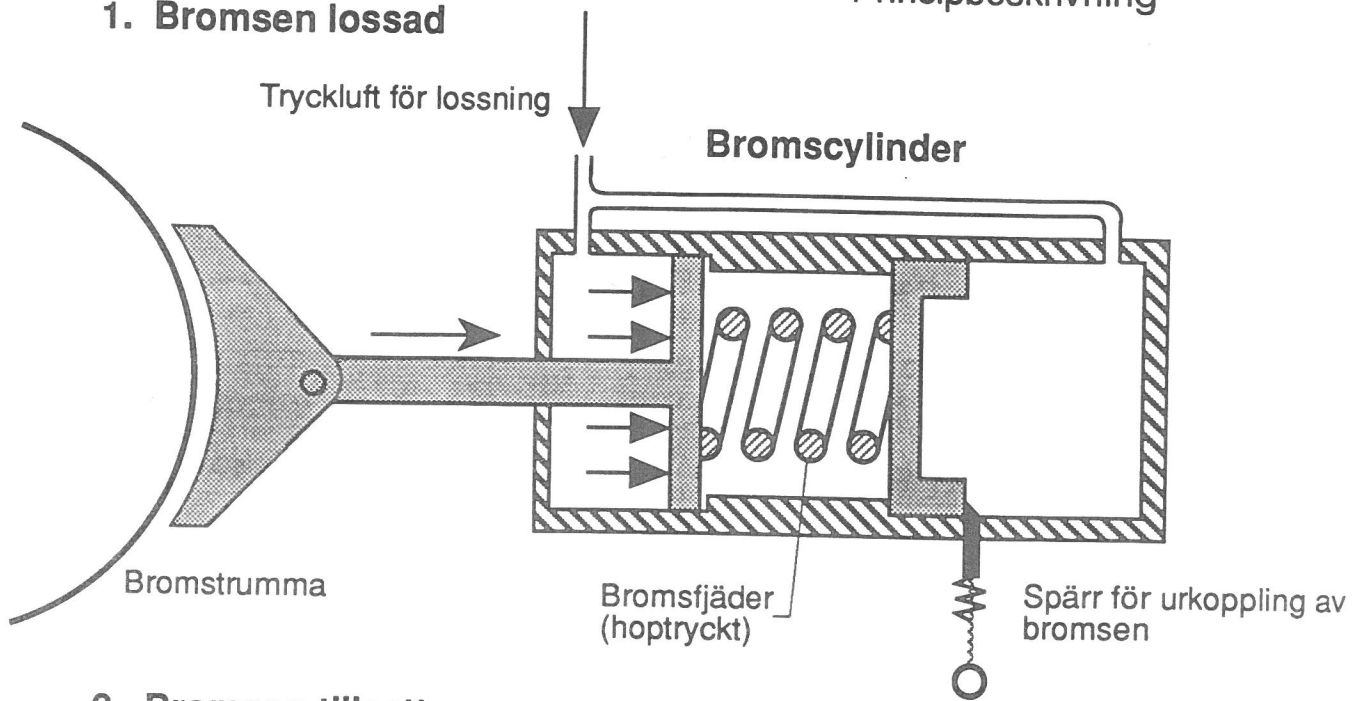
- D = Drivmotor / elbroms** — driftbroms som kräver manöverspänning
- F = Fjäderbroms** — stopp- och parkeringsbroms.
mekanisk fjäderbroms som lossas med tryckluft och som automatiskt går till om manöverspänning eller tryckluft saknas.
- M = Magnetskenbroms** — nödbroms som kräver manöverspänning



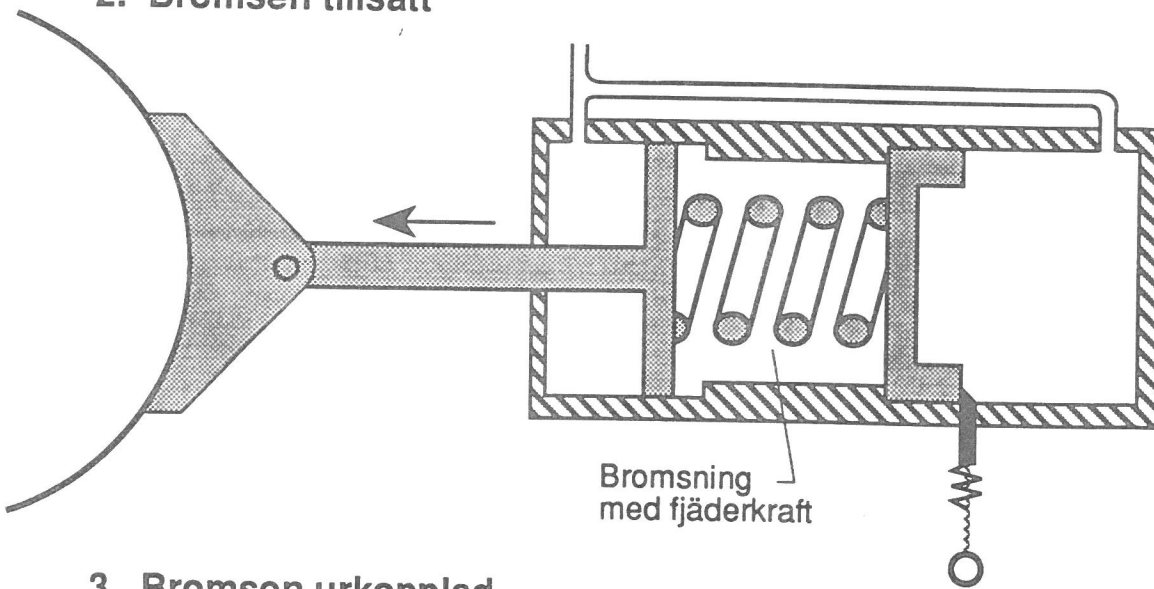
Mekanisk fjäderbroms

Principbeskrivning

1. Bromsen lossad



2. Bromsen tillsatt



3. Bromsen urkopplad

