

Stockholm den 31 oktober 2005

**Storno**  
RADIOTELEFONSYSTEM

**Dansk radiotelefon  
I  
Stockholms bussar och spårvagnar**

## Dansk radiotelefon i Stockholms bussar och spårvagnar

Nedanstående är fritt översatt från Danska och är hämtat ur en systembeskrivning utarbetad av Danska Storno 1963-09-25.

### Bussar och spårvagnar i Stockholm har nu radiotelefon.

Det är banalt att säga att radiotelefon har blivit ett led i vardagen för oss alla, och det är nästan lika naturligt som att brandkår, polis, taxi, transportbilar och reparationsfordon använder radiotelefon, alla vet att de har fått en betydlig effektivitetsvinst med radiotelefonen. Färjor, fartyg och flyg, där har radiotelefonen varit den enda möjlighet att överföra meddelanden, Järnvägar har med sitt fasta linjenät också börjat använda radio både i linjetjänst, växlingstjänst och många andra funktioner. Men bussar och spårvagnar? Dom kör ju runt på gatorna, telefon är ju inte långt borta. Dom har också sina trafikvakter, ändstationstelefoner, deras servicebilar har väl radiotelefon. Man frågar sig väl var ligger behovet för dom.

Vårt grannland Sverige tvivlar inte på svaret. Göteborgs Spårvägar har haft radiotelefon i all rullande materiel i några år. Och den 10 september i år tog Stockholms Spårvägar 900 nya radiotelefoner i drift i bussar och spårvagnar, samt arbetsfordon, antalet radioutrustade fordon i denna verksamhet omfattar då nära 1000 enheter. Systemet blev på en gång det största civila VHF-nät för mobilradio i hela Europa, och man vet inte något ställe, var det finns ett större nät. Stockholms Spårvägar har investerat totalt 3,5 MKr. Svenska kronor och spårvägsstyrelsen räknar att man snabbt tjänat igen dessa pengar.

Stockholms Spårvägar har sett det på så sätt, att den vart år växande trafikmängden tillsammans med en snabb utbyggnad av staden tillsammans med fler utbyggnad av Förorterna gör det svårt att övervaka och aktivt leda det ca. 400 km långa linjenätet. Arbetet är hitintills utförts på traditionellt sett med utplacerade trafikmästare på strategiska punkter i staden och ett antal radioutrustade servicefordon. Ledningen har varit lagt i händerna på trafikcentralen, som de utplacerade insatserna har rapporterat till, som ofta blivit rapporterade med stor fördröjning. Därefter skulle trafikcentralen ge order, dirigera hjälpvagnar sända ut ersättnings bussar o.s.v., ett långsamt och tungt arbetande system och som knappast gav trafikledningen på någon tidpunkt en samlad bild av trafiksituationen.

De krav en trafikcentral bör kunna ställa är bla. Att det är en snabb och direkt kontakt med varje chuför, att man vid varje tidpunkt har en aktuell bild av stans trafiksituation och helst också känner fordonets nöjaktiga position och också trafikbelastningen. I London berättar tidskriften Svensk Lokaltrafik nr. 5/62 att man på vissa linjer gjort försök med ett optiskt system för att registrera fordonets rörelser, men i Stockholm valde man att ha direkt kontakt med föraren av fordonet över radiotelefon. Man kan ju också säga, att så länge det inte inrapporteras något så följer fordonet uppgjorda kör planer och man vet var fordonet är, det är avvikelser från kör planen som gör ett ingrepp nödvändigt.

Ett omfattande utredningsarbete av styrelsen för Stockholms Spårvägar där man också gjorde arbetsstudier, visade att vid användning av radiotelefon i samtliga bussar och spårvagnar skulle medföra följande fördelar.

1. Tiden för inrapportering om avvikelser i den normala trafiken skulle bli mycket kort, och trafikcentralen skulle kunna ingripa med det samma och f. exv. beordra trafik omläggning eller liknande för att begränsa verkningarna av en störning.
2. Man får en mycket effektiv trafikledning och bättre utnyttjande av det körande fordonen.
3. Man får en bättre personalekonomi.
4. Den körande personalen får omedelbar kontakt med trafikledningen vilket naturligtvis har stor betydelse vid en mans betjäning, föraren behöver inte lämna fordonet för att hitta en telefon.
5. Man kan ge alla passagerare omedelbar och snabb information, man kan ge alla passagerare en bättre service, f. exv., med att man har möjlighet att samtidigt smidigt anpassa insatsen av vagnar till det aktuella behovet, och samordna de olika insatser av vagnar till de olika fordonens transport uppgifter.

Stockholms Spårvägar dimensionerade radio nätet till att omfatta, förutom de mobila radio-stationerna, med 6 tvåvägs tal kanaler beräknat för semiduplex, d.v.s. de mobila enheterna inte direkt kan tala med varandra, för att deras sändarefrekvenser är skilda från deras mottagarfrekvenser som mottagarna lyssnar på. Av de sex kanalerna är en anropskanal tre är företrädes för samtalen till bussar och spårvagnar, en kanal är reserverad för trafikcentralens lednings fordon. Och en är avsatt för reparationsfordonen. Med den trafik, som man hade när nätet blev dimensionerat, skulle två samtalskanaler vara tillräckligt, men man ansåg det för givet att trafikcentralens korrespondens skulle växa betydligt när anläggningen kom i drift. Det räknades med ca 600 anrop per dygn och drygt 50 anrop i den halvtimme när största trafiken avvecklades.

Samtliga enheter ligger normalt med medhörning på anropskanalen. Enheterna anropas normalt med deras linje – tur - nummer, och under ett anrop tänds allas anropslampa för att indikera att anropskanalen är upptagen. Det har naturligtvis givit anledning till vissa övervägande, om det var möjligt att låta så många stationer i rusningstid ca 600 st, dela på en gemensam anropskanal. Detta var emellertid fördelaktigt av organisatoriska skäl, bl.a undgår man selektivt anrop med den därav följande ohanterliga nummerhanteringen av stationerna, och man har accepterat i köpet att utbildad personalen i sträng trafikdisciplin och som måste följas, om nätet inte skall överbelastas. All den körande personalen ca. 2000 st förare har därför fått 2 – 3 timmars undervisning omfattande manövrering av anläggningen och övning av anrop och meddelande rutiner.

Den egentliga trafiken föregår på någon av de tre samtalskanalerna vilken bestäms av trafikcentralen. Trafik och verkstadsvagnar är utrustade med selektivt anrop på sina respektive kanaler, man kan inte räkna med att förarna till dessa fordon alltid är vi radion. Ett selektivt anrop kan optiskt markeras till den anropade fordonet och föraren kan besvara anropet när han är tillbaka i fordonet. Trafikvagnarna har möjlighet att använda alla tre samtalskanalerna.

Trafikcentralen är utrustad med tillsammans sex expeditions platser. Platserna är identiskt lika med en manöverapparat och en linjetagarapparat för yttre anslutningar. Operatören kan valfritt välja om han vill använda huvudmikrofon, allmän handmikrotelefon eller av manöverapparatens inbyggda högtalare och bordsmikrofon.

Leveransen av denna stora order från Stockholms Spårvägar blev anförtrott till den danska företaget Storno, och att de var tillfredsställda med leverantören, visade man vid invigningsdagen genom att köra invignings turen med både svenska och danska flaggor på bussarna. Det betonades från spårvägens styrelse att man lagt stor vikt på första klassens talkvallitet, och det hade man fått genom att utrusta enheterna med anläggningen STORNOPHONE V. Gemensamt kabinett för sändare och mottagare var placerat i bussarna nära förarplatsen, och utrustningen var lätt utbytbar men ändå så robust att den tålde inte endast damm utan också daglig rengöring av bussarna med sprutande vatten.

På grund av det stora antal olika fordon har Spårvägen valt att själva bygga manöverapparaten med materiel från Storno, Mikrofonen till radion är densamma som används för den interna högtalar- anläggningen i fordonet. Högtalaren är monterad ovanför och på sidan av förarplatsen.

Stockholms egenartade topografi har gjort det möjligt att endast ha en sändarplats Skattehuset vid Götgatan 175 meter över havets yta och en mottagarplats belägen i Mälärhöjden. De sex sändarna och 6 mottagarna är inbyggt i stativ med reservenheter, för att minimera trafik störningar, allt fjärrstyras från trafikcentralen i gamla stan över telefonlinjer. Räckvidden är beräknat till 30 – 40 km, och inom detta område hörs inga störningar i anläggningen. De tilldelade frekvenserna ligger på 160 MHz bandet.

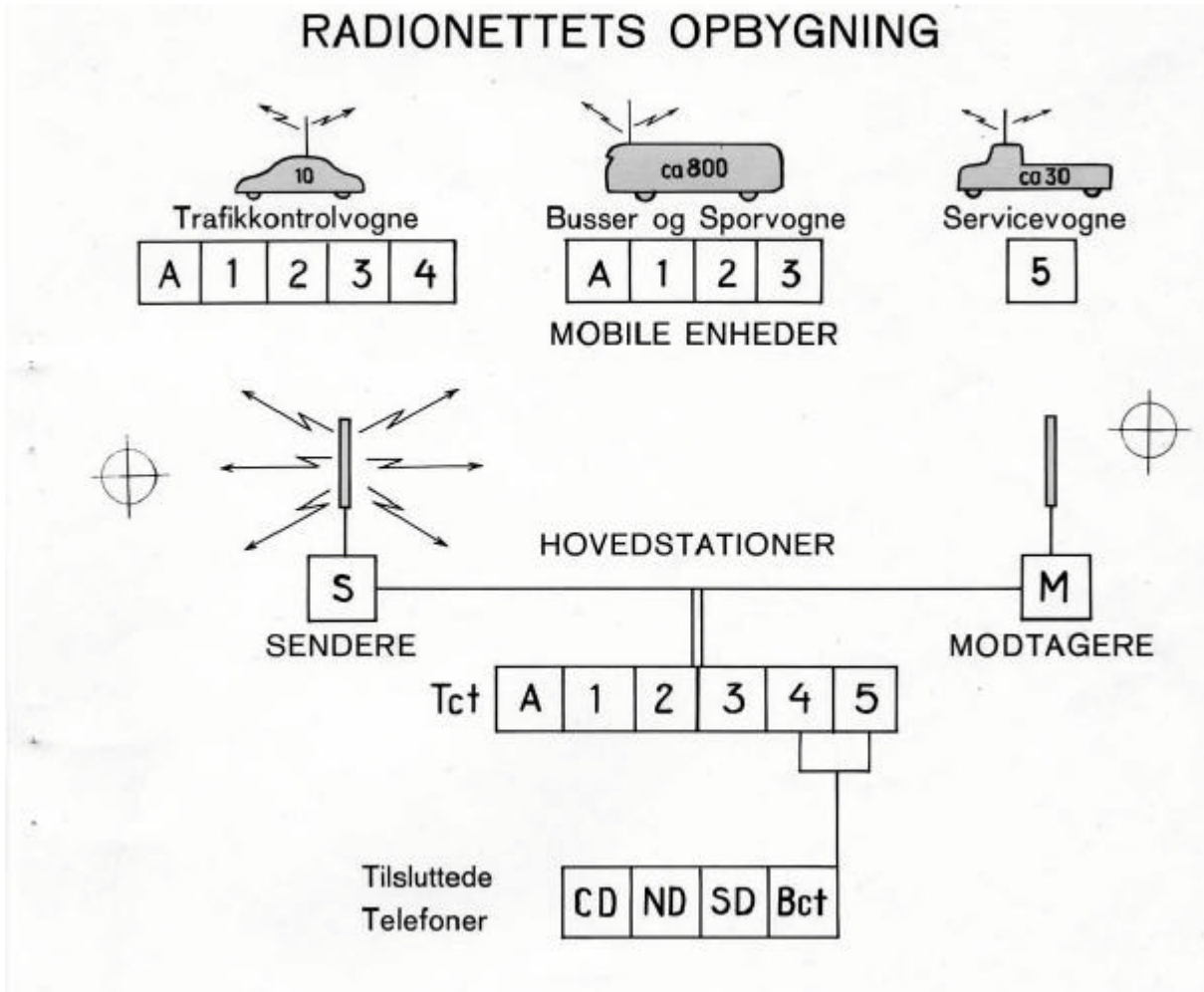
Säkerhetskravet gällde också alla ingående antenner, man har därför valt att inte använda gemensamma antenner och delningsfilter, utan efter Stornos anvisningar modifierat en Kathrein high-gain antenn således att antennens 12 element användes på så sätt, 6 av dem var antenner för respektive sändare medan elementen mellan antennerna användes som kvartsvågs-ckoke och fungerande som skärmning mellan antennerna. I denna utformning blir antennen rundstrålande, och alla elementen är galvaniskt jordade. Sändareffekten är 50 Watt, och reflektion från antennen är nedbringad till ½ Watt på de använda frekvenserna.

Stornophone V är en 10 Watts delvis transistoriserad station, där transistoriseringen är så långt utvecklad att man med hänsyn till kraftaggregatet inte har behov att gå vidare. Stationen består av ett transistoriserat kraftaggregat för strömförsörjning, en kristallomkopplarenhet för kanalval, ett rör bestyckat HF kort för mottagaren, transistoriserad MF – LF enhet och en rör bestyckad sändardel. LF enheten fungerar också som modulationsförstärkare, och driver också högtalaren. För selektivt anrop utrustas stationen med en transistoriserad tonsändare och tonmottagare. Slutligen tillkommer i standardutförande en sammanbyggd manöverapparat. Strömförbrukningen är 20 Watt vid mottagning och 75 Watt vid sändning.

Stockholms Spårvägar har ytterligare ett önskemål att få alla vagnar i tunnelbanan försedda med radio. I denna typ av system finns en hel del problem, VHF utbredningen dämpas på grund av reflektioner och förluster i tunnelväggarna, men svårigheterna kan lösas med speciella antennformer och fler radiostationer.

”Materialet till bussystemet levererades i januari 1963 och systemet beräknades vara i full drift före slutet av 1963” Skrev Svensk Lokaltrafiktidning och som nämnt invigdes

anläggningen den 10 september 1963. Därmed är det ställt ett nytt hjälpmedel för de miljoner passagerare som varje år färdas med buss och som utnyttjar Stockholms Spårvägar, och som svenskarna skriver i Spårväg och Buss: "Radion får en god psykologisk effekt – trafikanterna kan själva höra föraren begära ambulans till en skadad eller att trafikcentralen rapporterar att ersättningsbuss är på väg."



Av denna system bild över Stockholms Spårvägar nya radionät ser man, att den gemensamma anropskanalen täcker anrop också mellan alla trafikkontrollvagnar och trafikcentralen.

För allt rullande materiel användes samtalskanalerna 1, 2 och 3, och till trafikvakterna användes kanal 4, där man kan anropa fordonen med selektivt anrop. Servisfordonens kanal 5 är likaledes utrustad med selektivt anrop, och utnyttjas enbart för trafik till dessa vagnar

Det är fjärrstyrning mellan trafikcentralen och sändare respektive mottagarplatserna. Vidare är det direkt telefonförbindelse med distriktsexpeditionerna CD, ND, och SD samt till tunneltrafikcentralen Bct.



Radioanläggningens manöver box ses här monterad under instrumentbrädan i en buss. Den innehåller tre lampor som i följd från vänster anger: Anropskanal upptagen, sändning på anropskanalen (från fordonet självt skall medverka till att man inte blir stående på denna kanal) och sändning på en talkanal. Dessutom finns en kanalomkopplare för fyra kanaler och en tryckknapp utan spärr för sändning. När denna knapp trycks ner, skiftas mikrofonen samtidigt om från bussens interna utropanläggning till radion. Med ytterligare en knapp kan ljusstyrkan varieras i manöverapparatens lampor.

Bilden är tagen på invigningsdagen där Borgarrådet, Helge Berglund i ett tal till all körande personal öppnade anläggningen för drift. Man ser manöverapparat och telefonapparat för anslutning av telefonförbindelser. Operatören i bakgrunden betjänar systemet med headset.



Den dagliga driften av trafikområdet går helt rutinmässigt. Här syns några medarbetare på trafikcentralen.



Vid varje manöverplats kan trafikmästaren komma i förbindelse med och föra samtal med vilken enhet som helst innanför Stockholms Spårvägars trafikområde.

