

Modern MfSS Stadstrafik

Nr 4, 2021

Avs Svenska Spårvägssällskapet, Falkenbergsgatan 2, 115 21 Stockholm

Läggolvsspårvagnar i Köln ersätts efter oväntat kort trafiktid

Snart slutkört för K4000,
nära släkting till Stockholms tvärbanevagn

Foto: Leif Skolt



Foto: Hans Cruse

Nya spårvägen i
Tammerfors i trafik



Foto: Dan-Erik Göransson

Spårvagnsupphandling
med kompetens



Aktiv trafikledning
motverkar Bus Bunching



Spårväg city kommer diskuteras under Spårvägsforum

Spårvägsforum 11-12 november 2021

EFTER MÅNGA VIRTUELLA ARRANGEMANG planerar vi nu äntligen för en återgång till mer fysiska arrangemang - och de är efterfrågade. Våra utvärderingar av våra virtuella arrangemang visar att det våra deltagare saknar allra mest är att träffas och nätverka tillsammans.

Så därför är vi glada att kunna presentera en höstutgåva av Spårvägsforum den 11-12:e november 2021, i Stockholm. Som vanligt kommer Forum bestå av två halvdagar med spännande seminarier, platsbesök och nätverksmiddag i trevliga omgivningar. Fokus kommer att ligga på spårvägarna i Stockholm, men vi kommer också att få internationella utblickar som brukligt.

Du kan boka in dig på vår hemsida, www.sparvagnsstaderna.se och se vilka anmälningsalternativ som finns. Det är dessutom möjligt att boka utställarplats om ni önskar det.

Din trygghet är viktig när vi nu arrangerar fysiska träffar igen. Vi är fullt medvetna om att Covid fortfarande cirkulerar i samhället, men vi är övertygade om att vi kommer kunna genomföra arrangemanget på ett säkert vis. Alla Folkhälsomyndighetens riktlinjer kommer att följas, särskilt vad gäller begränsningar kring avståndshållande och publikbegränsning. Vår konferenslokal medger att vi kan sprida ut oss med gott om utrymme mellan deltagare, och vi kommer dessutom att förse de som önskar med munskydd och se till att det alltid finns möjlighet att desinficera händer.

Vi har fortfarande enstaka talartider kvar, så känner du att du vill berätta om något spännande projekt som ditt företag eller organisation håller på med, så tveka inte att höra av dig till kansliet på adressen nedan. Välkommen till Stockholm!

**spårvagns
städerna**

www.sparvagnsstaderna.se
info@sparvagnsstaderna.se
Twitter: @sparvag
Telefon: 070- 568 06 48



Spårvagn i Tampere

Aktuellt

Spårvägen i Tammerfors öppnad

Den 9:e augusti var det dags för Norden att få en ny spårvägsstad i form av finska Tammerfors. Testerna har pågått i flera månader, men nu har äntligen passagerarna fått åka med i Skoda Transtechs vagnar. Projektet har färdigställts under budget och före tidsplan, vilket talar gott för den projektmodell som använts under byggnationstiden. Stort grattis till Tammerfors till deras högkvalitativa kollektivtrafiksystem.

Studieresa till Danmark

Vår planerade studieresa till Danmark är fortsatt vilande. Vi hoppas kunna genomföra denna under 2022, men det beror helt och hållet på smittläget. Även andra studieresor är under uppbyggnad.

Spårvägsforum 2022

Spårvägsforum 2022 kommer att äga rum under mars/april som vanligt. Exakt datum kommer att presenteras under vintern.

Utgivningsdag 2 september 2021

Bilaga till
Meddelanden från Svenska Spårvägssällskapet
(MFSS)

Utgiven av Svenska Spårvägssällskapet
Falkenbergsgatan 2, 11521 Stockholm
Org.nr 802002-7414

Ansvarig utgivare: Thomas Lange
E-post: info@sparvagssallskapet.se

Redaktör: Thomas Johansson
E-post: tjkomm@bahnhof.se

Fasta medarbetare:
Per Gunnar Andersson
Peter Kronborg
Patrick Laval
Leif Stolt

www.modernstadstrafik.se

Prenumeration:
Modern Stadstrafik medföljer MFSS
utan extra kostnad till medlemmarna i
Svenska Spårvägssällskapet.

För medlemskap se aktuell MFSS, sidan 2
eller
www.sparvagssallskapet.se/bli-medlem/

Separat prenumeration utan medlemskap kostar
inom Sverige SEK 600:-.
Till adress utanför Sverige SEK 700:-

Meddela namn, adress, postadress och
e-postadress till
info@modernstadstrafik.se
för var och en som önskar prenumerera.

Svenska Spårvägssällskapet
Bankgiro: 5085-3993

Tryckning:
Linköpings Tryckeri AB
Linköping
ISSN 2000-3307



För att annonsera i Modern Stadstrafik, kontakta

Irmér Media AB
Antennvägen 8
13548 Tyresö
Tel 08-742 1008

e-post: info@irmermedia.com

Läs mer om
utgivning och annonspriser på

www.modernstadstrafik.se/annonsera/

Innehåll Modern Stadstrafik 4, 2021

● Nya spårvägen i Tammerfors: De första linjerna är nu i trafik

Den första etappen av den nya spårvägen i Tammerfors invigdes den 8 augusti, med passagerartrafik från den 9 augusti..... 4

● Tiderna förändras: Att köpa spårvagnar förr och nu

På senare år tycks det ha blivit allt svårare att få nya spårvagnar och nya spårvägar att fungera klanderfritt direkt från start. Här en lyckad upphandling, för 37 år sedan..... 10

● Spårvägarna runt Paris: Självständiga linjer bildar inget nät

Nu finns tio nya spårvägslinjer i Parisregionen, men inte som sammanhängande nät, och inga linjer innanför tullarna, där metron är väl utbyggd 14

● Bus Bunching: Hopklumpning av bussar går att undvika

Bussar som framförs på rad i kolonner, Bus Bunching, går att undvika. Problemet accentueras bland annat av dålig framkomlighet för bussarna och passiv trafikledning 20

● Bussplanering i Paris: Stor order på batteribussar

Trafikhuvudmannen har beställt många nya batteri- och biogasbussar, samtidigt som Alstom överväger att upphöra med tillverkningen av den avancerade batteribussen Aptis 28

● Köln under jord: Skilda golvhöjder är inget problem

Spårvagnar med lågt golv går på vissa linjer, vagnar med högt golv på andra. När linjerna möts vid större knutpunkter blir det komplicerat med olika plattformshöjder 30

● K4000 ersätts oväntat tidigt: Kölns nya spårvagnsmodell

Efter ovanligt kort tid ersätts snart Kölns vagn typ K4000 med nya, långa spårvagnar. Ett multipeltåg ersätts av en ny ensamgående sextimetersvagn 33

● Att läsa + Mässor och konferenser

Angelägen litteratur med anknytning till kollektivtrafik och stadsbyggnad 34

Stora omslagsbilden:

I Köln ersätts snart de 124 låggolvsspårvagnarna av typ K4000 av nya 60 meter långa spårvagnar från Alstom och Kiepe. K4000 har använts i endast 25 år och är nära släkt med Stockholms ursprungliga vagnserie på Tvärbanan, litt A32.

Foto: Leif Stolt

Bilden på baksidan:

Hoemsbron på Gråkallbanan i Trondheim 1980. Bron är 90 meter lång och byggdes ursprungligen runt 1918 som järnvägsbro över älven Funna i Meråker. Den byttes ut 1923 när axellasterna höjdes på Meråkersbanan och kom då till användning på Gråkallbanan från trafikstarten 1924.

Foto: Thomas Johansson

Långlivade spårvagnar?

En och annan ögonbryn höjdes säkert när det för en tid sedan från trafikbolaget KVB i Köln meddelades att de 124 låggolvsspårvagnarna av typ K4000 snart ska ersättas, efter endast 25 år i trafiken, eller ännu mindre för vissa vagnar.

Detta stämmer dåligt med den spridda uppfattningen att spårvagnar blir mycket gamla. Det stämmer också dåligt med uppfattningen att man ska använda tekniska föremål så länge som möjligt, för att inte i onödan tära på jordens resurser.

Men KVB hävdar att vagnarna närmar sig slutet av sin tekniska livslängd och snart har tjänat ut.

Till bilden hör att K4000 är nära släkting till den första modellen av vagnar på Tvärbanan i Stockholm, SL litt A32. K4000 har nära släktingar även i Wien, London och Istanbul. Om även dessa står på tur att ersättas i närtid är oklart.

Med stor sannolikhet kommer K4000-vagnarna från Köln att få fortsätta att rulla i andra städer i östra Europa, eller ännu längre bort.

Så har varit fallet med ett antal

spårvagnar ur den första generationen vid de nya franska spårvägsystemen. Risk för omedelbar skrotning föreligger sannolikt inte. Vad denna tidiga utrangering av moderna vagnar betyder beträffande kalkyler för planerade spårvägar återstår dock att se.

Positivt är å andra sidan att Tammerfors nya spårväg nu är i passagerartrafik och att den tycks fungera som det är tänkt, öppnad i tid och till lägre kostnad än som budgeterats.

Att Stockholms busstrafik har dålig framkomlighet, låg medelhastighet och delvis är svårt överbelastad är känt sedan decennier. I detta nummer får vi lära oss varför bussarna klumpas ihop i konvojer, och hur det kan undvikas.



Foto: Leif Stolt

Tips och synpunkter:
Tel: 070-727 49 51
e-post: tjkomm@bahnhof.se

Thomas Johansson
Redaktör
Modern Stadstrafik



Stora huvudgatan i Tammerfors centrum var tidigare hårt trafikerad. Den har med spårvägsintroduktionen omvandlats till ett gångstråk med kollektivtrafik och taxi, biltrafik är förbjuden. De nya spårvagnarna är ett markant inslag i stadsbilden. Škoda Transtech har levererat 19 stycken For City Smart Artic i speciell nordisk design, anpassad till klimatförhållandena. Foto, samtliga: Hans Cruse

Nya spårvägen i Tammerfors

De första linjerna är nu i trafik

Som planerat kunde den första etappen av den nya spårvägen i Tammerfors invigas den 8 augusti, med passagerartrafik från den 9 augusti. Projektet har kostat 34 miljoner euro mindre än beräknat, och kunde dessutom öppnas enligt tid-

plan. Redan innan trafiken på den första delen hade startat fattades beslut att bygga vidare västerut. Som vid de flesta nya spårvägar läggs också i Tammerfors stor vikt vid att skapa attraktiva gaturum, med gågator och minskad biltrafik.

Av Thomas Johansson

I förra numret av **Modern Stadstrafik** publicerades en utförlig artikel om den nya spårvägen i Tammerfors. Som planerat kunde den invigas (digitalt) söndagen den 8 augusti, med regelbunden

passagerartrafik från dagen efter. Förutom borgmästaren i Tammerfors, *Lauri Lyly*, närvarade även Finlands premiärminister *Sanna Marin*, som har ett förflutet i kommunalpolitiken i staden, där hon även bor.

Spårvägen har kostat 34 miljoner euro mindre än väntat och kunde dessutom öppnas i tid, enligt plan, inte helt självklart för projekt av denna typ, i varje fall inte i Sverige.



Regelbunden passagerartrafik startade på måndagsmorgonen den 9 augusti. Tidigare hade viss sporadisk "prova på"-trafik med passagerare förekommit.



Hållplats i centrum, ännu tämligen glest med passagerare. Med två linjer i 7,5-minuterstrafik vardera hinner dock större mängder väntande passagerar inte samlas.

Regelbunden trafik på de två första linjerna 1 och 3 startade således måndagen den 9 augusti 2021. Steg 1 i projektet omfattar linje 1, Sorin aukio–Kaupin Kampus (TAYS universitetssjukhus) och linje 3, Hervantajärvi–Pyynikintori. Båda sträckorna har varit under byggnad sedan 2017.

För att genomföra projektet bildades den så kallade Spårvägsalliansen, ett konsortium bestående av Tammerfors stad, spår-

vägsföretaget Tampereen Ratikka, NRC Group Finland, YIT Finland, VR Track Oy och Pöyry Finland Oy.

I slutet av 2020 var byggnadsarbetet långt framskridet, testkörningar på de första delarna av nätet hade startat hösten 2020 och de första spårvagnarna provkördes in i stadskärnan i november 2020, efter leverans av de första vagnarna i juni samma år.

Škoda Transtech levererade 19 stycken



I centrum har kontaktledningsstolpar av en speciellt utformad modell utplacerats.

ForCity Smart Artic i speciell nordisk design, anpassad till klimatförhållandena.

Spårvagnarna är 37,3 m långa och 2,65 m breda, med kapacitet på upp till 264 passagerare.

Utformningen av infrastrukturen följer mönster för nya system i andra länder, med en stor del av sträckorna på reserverat utrymme, enkel men lätt igenkännbar stationsdesign, detaljerade passagerarinfor-

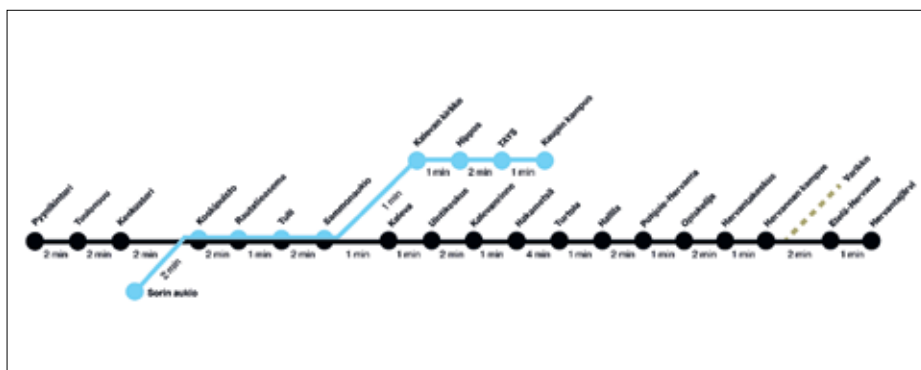


Huvudgatan, Hämeenkatu, i Tammerfors med järnvägsstationen i bakgrunden. Hållplatserna, med de till vagnsgolvhöjd anpassade plattformarna (ca 30 cm) är nivåmässigt väl integrerade i omgivande cykel- och gångbanor. Man noterar en tämligen öppen planlösning, utan onödiga staket.

mationssystem och prioritet för spårvägen i korsningar.

Trafiken drivs med 7,5-minutersintervaller på vardagar, glesare vid andra tider. Den 11,53 km långa linje 3 har 30 minuters körtid från ena änden till den andra, medan den 4,74 km långa linje 1 kräver 12 minuter. Det ger ca 23 km/h i medelhastighet för respektive linje – inte dåligt!

För steg 2 i spårvägsprojektet planeras tre års byggnation: Linje 3 kommer då att förlängas från Pyyrikintori till Lentävänniemi. Öppningsdatumet är satt till 2024. På längre sikt planeras ytterligare spårvägs-linjer i staden.



Regelbunden passagerartrafik på de två första linjerna, 1 och 3, startade måndagen den 9 augusti 2021. Steg 1 i projektet omfattar linje 1, blå linje på kartan, Sorin aukio–Kaupin Kampus (TAYS universitetssjukhus) och linje 3, svart linje, på avsnittet Hervantajärvi–Pyyrikintori.



Väl utrustad spårväghållplats med bland annat väntkur och passagerarinformation. Busstrafiken har en egen hållplats längre bort utmed gatan, med plattformshöjd som är anpassad för bussar.



Busshållplats på centrala huvudgatan, Hämeenkatu. Notera cykelbanan omedelbart till höger om hållplatsområdet, nyplanterade träd och breda trottoarer.



Här delar de båda linjerna sig. Linje 3 fortsätter rakt fram på Hämeenkatu mot Pyyrikintori, medan linje 1 svänger in på Hatanpäänvaltie, till vänster, mot ändhållplatsen Sorin aukio.

Spårvagnsstädernas kanslichef Hans Cruse besökte Tammerfors kort tid efter trafikstarten. Här följer några snabba synpunkter:

Hur upplevde du den nya spårvägen?

– Den nya spårvägen är en förebild för kommande och nuvarande spårvagnsstäder i Norden inte bara ur ett byggtekniskt perspektiv, utan ur ett organisatoriskt. Den visar också att stora projekt inte per automatik behöver innebära förseningar eller spruckna budgetar. Alliansmodellen är något som seriöst bör utredas för svenska projekt framöver eftersom den, enligt projektledarna själva, har gjort processen lättare. ➡



Rätt fordon på rätt plats

För en bekväm och attraktiv resa ska kollektivtrafiken erbjuda gott om plats och avgångar var 5:e till 12:e minut. Dessa förutsättningar, tillsammans med antalet förväntade resenärer, ger automatiskt den mest lämpliga storleken på fordonet.

Det är inte bara valet av storlek på fordonet som är viktigt. Framdrivningssätt är även en central fråga. Idag kan du välja mellan diesel, gas, etanol och elektricitet.

Vi ger dig stöd hela vägen att välja rätt fordon på rätt plats, från marknadsanalys till driftsättning av fordonen.

Vi hjälper dig att:

- Definiera kapacitetsbehovet
- Välja rätt storlek på fordonen
- Beskriva lämplig infrastruktur
- Välja lämpligt framdrivningssätt

Vill du veta mer?

Välkommen att kontakta PG Andersson
pg.andersson@trivector.se, 010-456 56 04.



Lund, Göteborg, Stockholm
www.trivector.se

Vitrea Plankorsning

- ➔ Tål extrem belastning
- ➔ Snabb montering
- ➔ Kostnadseffektiv

Kontakta oss för mer information eller för att boka ett möte.





Den stora uppställningshallen i depåområdet i Hervanta är tämligen tom, eftersom de flesta vagnar som sig bör är ute i trafiken. Den från Hannover övertagna spårvagnen, gul och röd mitt i bilden, är Stadtbahnwagen nr 6148, typ TW 6000, som anskaffades av Škoda Transtech i samband med inledande provtrafik på banan.

– Spårvagnen i sig känns modern med nordisk design både invändigt och utvändigt. Många trädetaljer och dekorativt ljus gör att vagnen kommer att vara trivsamt även under de mörka månaderna på året. Även en vanlig analog, mekanisk ringklocka, i stället för ett elektriskt ringljud, gör sitt till. Ringsignalen är redan nu ett trevligt inslag i stadsbilden.

Tillför spårvägen något i stadsbilden?

– Spårvägen tillför verkligen något i stadsbilden! Breda fyrfiliga vägar i staden har smalnats av och blivit gröna i mitten vilket gör att framtida nederbörd hanteras bättre. En stor biltunnel i centrum har fått stänga ena tunnelröret för att spårvägen snabbare ska komma fram.

– På några enstaka sträckor kör vagnarna i blandtrafik, men i övrigt kör de i eget om-

råde. Vagnarna är högst prioriterade i trafiken och kommer snabbt fram, även om jag kan tänka mig att en viss intrimning fortfarande behöver ske på sina håll.

Verkar den effektiv?

– Spårvägen framstår som effektiv. Den har ganska dragningar och lämnar ibland bilvägar för att ta genvägar genom områden där bilarna måste köra en omväg. Hastigheten når 70 km/h när spårvagnen kör på egen banvall mellan Tammerfors och Hervanta.

Några tankar om hastigheten?

– Hastigheten genom centrum är hyfsat låg, vilket inte är så konstigt då området i princip är gågata. Men utanför de mest centrala delarna rullar det på bra. Den delar på sina håll utrymmet med busstrafiken, men från

vad jag har kunnat se verkar de inte blockera varandras framfart. På ena grenen har man lyckats med något som stöder som Uppsala nog skulle kunna lära sig av beträffande Kungsgatan, nämligen att kombinera bussar och spårvagnar utan att bussarna kör i spåren. Det är en imponerande kollektivtrafikgata. Även varuleveranser och annan behörig trafik tillåts under vissa tider.

– På egen banvall går det undan, men då är det mer järnvägsliknande och inte så mycket fråga om stadsbyggnad. Här har man också använt järnvägssignaler för biltrafiken. Men bilisterna måste vänja sig vid att vänta om inte ljuset slutar blinka efter att en spårvagn har passerat, det kan komma en spårvagn från andra hållet.



En fyrfältig motorled under järnvägsstationens spårområde minner om ambitionen från 1960-talets bileufori. I april 1974 passerar bussar och trådbussar i tunneln, liksom en mängd bilar. Foto: Thomas Johansson



I samband med spårvägsintroduktionen i Tammerfors reserverades det ena tunnelröret under stationen för spårvagnar. Vägtrafiken hänvisas dubbelriktat till det andra.



Vagnarna upplevs tysta och komfortabla, klimatanläggningen håller fukten borta, trots envist regnande.

Prioritering i trafiksignaler?

– Det verkar fungera hyfsat. Föranmälan används, men det finns såklart lite intrimning kvar att göra, exempelvis märkte jag att vagnar ofta får invänta signalcyklerna vid centralstationen. Men jag vet inte heller hur det är tänkt att fungera just där.

Antal passagerare?

– Passagerarna verkar ha hittat spårvägen ganska snabbt. Den vagn jag åkte med var inte knökfull, men det var gott om folk ombord. Man planerade också trafikstart till skolstarten, så det är många som automatiskt reser med linjerna.

Driftsäker?

– Såvitt jag vet är vagnen driftsäker. Samma grundmodell rullar i Helsinki och har förstärkt väggisolering och modellen är utvecklad särskilt för att klara vintern. Exakta tekniska finesser beträffande detta har jag inte full koll på.

Hur känns vagnarna komfortmässigt?

– Komforten är väldigt hög. Nu är det förvisso nya vagnar på ny infrastruktur vilket brukar fungera bra. Men att det är fullt vridbara boggier i hela vagnen gör ju sitt till.

–Nu under sommaren låg temperaturen på en behaglig nivå ombord, och trots att det var väldigt blött ute så verkade luftkonditioneringen kunna ta bort fukten ur luften så att inte rutor och annat immade igen.

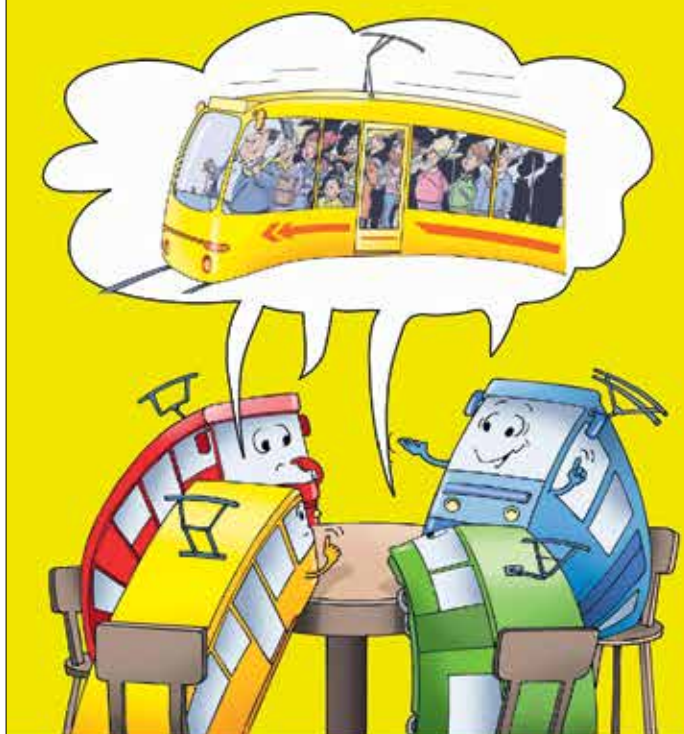
Gnissel och buller?

– Vagnarna är väldigt tysta, och vid en högst ovetenskaplig undersökning längs gatorna där både bussar och spårvagnar kör låter de väldigt lite. Visst, gnissel verkar uppkomma vid de tvärlastkurvorna, men det var verkligen inte mycket. 

Light Rail Day

11th - 12th October 2021

Helsinki / Finland



lightrailday.com[®]

Main sponsor:



Tiderna förändras

Att köpa spårvagnar förr och nu

Av Rune Kjenstad



Nya ledvagnen nr 5 på Ladelinjen i mars 1985. På vintern hade spårvagnarna skidstativ på vagnssidorna.

Foto: Rune Kjenstad

På senare år tycks det ha blivit allt svårare att få nya spårvagnar och nya spårvägar att fungera klanderfritt direkt från start. Ibland blir det inte ens trafikstart i planerad tid. Man kan bara spekulera över orsakerna, en anledning

kan vara att alltför många personer, med allt för begränsad kompetens, är inblandade. Här berättas om en lyckad upphandling, som styrdes av **en** verklig expert. Fast det var för 37 år sedan – och inte i Sverige.

Alla som läser **Modern Stadstrafik** och MfSS gläder sig över varje ny spårväg som anläggs, särskilt när det händer i Norden.

Och nu har den internationella trenden med helt nya spårvägar nått vår kant av världen, med Bergen, Århus, Odense, Tammefors och Lund.

I senaste utgåvan av **Modern Stadstrafik** kunde man läsa att det tyvärr inte började så bra för den nya spårvägen i Lund.

En av de orsaker som framhåvs är organisationen med många aktörer och bolag

samt användning av olika konsulter; på flera sätt är detta en spegelbild av vår tid.

Som *PG Andersson* pekar på i sin artikel fanns det inga reservboggier, och inte heller en hjulsvarv på plats när banan öppnades. När det uppstod hjulplattor kombinerat med andra fel, kunde inte längre trafiken upprätthållas som planlagt.

Som en jämförelse kan det vara intressant att visa hur en anskaffning av nya spårvagnar kunde ske på 1980-talet i Trondheim, där **en** person fick bestämma alla detaljer om de nya vagnarna.

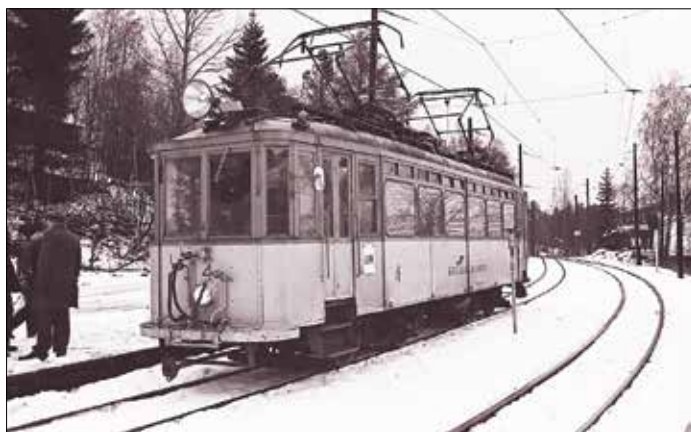
Driftsingenjör *Arvid Skaugstad* anställdes i det kommunalt ägda Trondheim Sporvei år 1958. Han kom till ett blomstrande bolag som hade beställt en helt ny vagnpark efter en tragisk brand två år tidigare, då stadens spårvagnar med moderna och stora fordon gick förlorade.

Varannan vecka kom en ny vagn till staden, och då den sista anlände i december 1958 hade norska Strømmens Værksted levererat 28 motorvagnar och 15 släpvagnar.

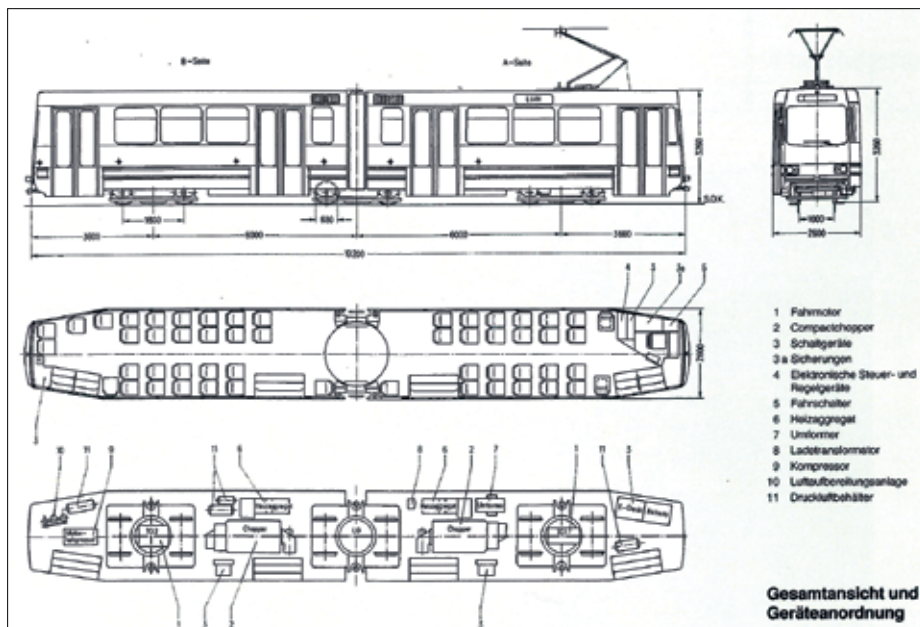
Den 1 december öppnades till och med en förlängning till stadsdelen Lade.



Vagnsserien nr 10–32 levererades 1957–58 av Strømmen och NEBB. Vagnstypen gick i trafik till 1984–85 och som reserver och i högttrafik fram till stadslinjernas nedläggning 1988. Notera den ovanliga kombinationen meterspår och 2,60 meters korgbredd. Foto: Thomas Johansson



Till invigningen av A/S Graakalbanen 1924 anskaffades fyra motorvagnar och två släpvagnar från Hannoversche Waggonfabrik och Siemens. Här är vagn nr 4, som sedermera skrotades, medan vagn nr 3 är sparad som museivagn. Foto: Thomas Johansson



Sidovy och planlösning av vagnarna för Trondheim, inklusive apparatplacering med förklaringar. Motorboggier i vagnsändarna, med var sin längsmonterad traktionsmotor om 150 kW. Löpboggi under leden. Golvhöjd ca 90 cm över räls överkant. Illustration: Siemens

Skaugstad fick jobba några månader under den legendariske direktören *Fredrik Kleven* som hade varit hjärnan bakom att anskaffa stora vagnar med en vagnbredd på 2,60 meter, trots att spårvidden på bananläggningen endast var en meter (1000 mm) sedan 1930.

25 år med samma vagnpark

Kleven pensionerades vid utgången av 1958. Därefter expanderade inte stadens spårväg längre.

Skaugstads uppgift blev att hålla vagnparken i drift. År 1966 övertog staden det

privata bolaget A/S Gråkallbanen och därmed måste stadsspårvagnarna anpassas för trafik på "forstadsbane" som man säger i Norge (bana på egen banvall med vignolräls).

Vagnarna fick breda hjulringar, säkerhetssystem (dödmanskapp), tyfon och extra strålkastare på taket. Tre år senare blev hela vagnparken ombyggd för enmansbetjäning med dubbla framdörrar.

År 1974 samlades all kollektivtrafik i Trondheim i ett stort bolag. Bussdriften blev det dominerande, och bolagsledningen var inte positivt inställd till spårväg.



Karta över Gråkallbanen mellan St Olavs gate i Trondheims centrum och Lian, 8,8 km.

Illustration: Open Street Map

Men det är politikerna som bestämmer, och efter en politisk debatt beslutades år 1982 att nya spårvagnar skulle anskaffas och en ny vagnhall med verkstad skulle byggas i Munkvoll längs Gråkallbanan.

Staden skulle därmed endast ha en spårvägslinje: Lian–Lade, 13,2 km lång.

Nya ledspårvagnar anskaffas

Redan år 1979 bildades internt i TT (Trondheim Trafikkselskap, det nya bolaget) en arbetsgrupp som skulle värdera behovet av antalet vagnar, utarbeta kravspecifikationer, utarbeta anbudsunderlag och svara för bedömningen av lämnade anbud.

Gruppen leddes av Arvid Skaugstad, nu med titeln teknisk chef, som till slut fick vara med om att skaffa nya spårvagnar.

Gruppen studerade olika linjekombinationer, och ifall man skulle satsa på ledvagnar eller motorvagnar med släpvagnar.

I juli 1980 hade man nått så långt att man kunde sända ut anbudsinbjudningar.

Vid anbudsfriheten den 1 december hade anbud från följande leverantörer inkommit:

- Bruegeise et Nivelles, BN, Belgien, 6-axlig ledvagn, samma som i Charleroi/SNCV
- Linke-Hofmann-Busch, LHB, Västtyskland, 6-axlig ledvagn, typ "Braunschweig", eventuellt 4-axlig
- Strømmens Værksted, "Oslovagnen", licens från tyska Düwag, 6-axlig ledvagn, eventuellt 4-axlig
- Düwag, Västtyskland, Stadtbahn M6, bekant från många städer, men med vagnbredd 2,50 m
- SIG, Schweiz, Tram 2000, samma som i Zürich, 6-axlig ledvagn
- Valmet, Finland, (6-axlig ledvagn, bredare variant av vagn för Helsingfors
- Waggon Union, Västtyskland, 6-axlig ledvagn, typ "Darmstadt"
- Pragoinvest/Tatra, Tjeckoslovakien, 4-axlig motorvagn för multipelkörning, T5/C5.

Två leverantörer kunde erbjuda Trondheims särskilda vagnbredd på 2,60 meter, nämligen LHB och Valmet, medan övriga erbjöd en bredd om 2,50 meter: Strømmen, Düwag, Tatra och BN.

Anbudsgruppen värderade ledvagnar i förhållande till 4-axliga vagnar, och kom fram till att ledvagnar skulle bli mest rationellt och ekonomiskt. Enriktningssvagnar med hög sittplatsandel prioriterades, och vagnbredden 2,60 meter föredrogs.

Efter en samlad bedömning stannade gruppen för 6-axliga vagnar från Linke-Hofmann-Busch med elektrisk utrustning från Siemens.

Leverantören hade det rimligaste anbudet och klarade vagnbredden. Kostnaden blev drygt fyra miljoner norska kronor per vagn för 19 vagnar.



Leverans av den näst sista vagnen, nr 10, den 12 december 1984.

Foto: Jan Tangen



Utbildningstrafik på de nya vagnarna den 27 oktober 1984 och möte med Strømmenvagnar som snart ska ersättas. Bild vid Ringve skole.

Foto: Knut R. Bangsund

Styrelsen i Trafikkselskapet beslutade inleda förhandlingar med Linke-Hofmann-Busch i syfte att skriva kontrakt. Men efter det politiska beslutet år 1982 med endast en spårvägslinje i Trondheim, ändrades beställningen till 11 vagnar.

Efter detta fick Skaugstad stå ensam vid rodret, han hade i arbetsgruppen varit uppfylld av att säkerställa den särskilda vagnbredden på 2,60 meter. Härfter måste alla detaljer hanteras med LHB.

Skaugstad fick i avtalet med LHB in en komplett sats med reservboggier: två motorboggier och en löpboggi. Vidare en lång rad med viktiga reservdelar.

Men det var inte allt som Skaugstad föreslog som gick igenom i förhandlingen. Inköp av reservdelar minskades med 5,7 miljoner.

Han måste därmed avstå från den avancerade hjulsvarven som han hade föreslagit; den som kunde svarva hjul utan att demontera dem från vagnen.

På den tiden fanns det, så vitt bekant, endast två sådana avancerade hjulsvarvar i Norge, och de fanns hos Norges statsbaner, NSB.

Därmed måste det ordnas en billigare lösning för att hantera hjulplattor. Tillsammans med den egna verkmästaren konstruerades en hjulslipmaskin med vilken man kunde slipa bort flata mindre ytor på hjulen utan att behöva lyfta vagnen. Dessutom hade verkstaden en hjulsvarv som kunde svarva hjul, men först efter demontering av boggin.

Utrustning från Siemens

Ursprungligen skulle de nya vagnarna ha kontaktoruppkoppling efter förebild från Braunschweig, dit LHB hade levererat en vagn typ med liknande utförande som Trondheims nya vagnar (spårvidd 1 100 mm, 2,30 meter vagnbredd).

Men under diskussioner och förhandlingar med Siemens kom Skaugstad fram till en mer modern lösning.

"De Trondheimske leddvognene GT6C er de første bybanevogner med chopperdrift, som i serieproduksjon er utrustet med Mikroprosessor-kjøretystyring, system Siemens

SIBAS 16." (Källa: Siemens särtryck ur den tyska facktidsskriften Nahverkehrs-praxis).

Detta skulle bidra till lägre driftkostnader. Kostnaden för detta skulle dock fördyra varje vagn med 0,5 miljoner norska kronor.

Men ledningen lutade sig mot Skaugstads fackmannamässiga värdering och godkände lösningen. Det slutliga priset för 11 ledvagnar blev 5,5 miljoner norska kronor per vagn.

Vagnarna levereras

Under hösten 1984 kom det nya ledvagnar till Trondheim varannan vecka. Både LHB och Siemens hade var sin (tysk) representant på plats.

Den 22 augusti blev ledspårvagn nr 2 för första gången provkörd på nätet. Efter premiärturen utfördes de nödvändiga tekniska provturena och vagnarna programmerades för drift.

Trots att Siemens SIBAS 16-system var nyutvecklat, fungerade det förvånansvärt bra. Många nyleveranser av modern spårgående materiel har plågats av barnsjukdomar och tekniska problem, men i Trondheim slapp man detta.

Programmering för låsningsfri broms fungerade mycket bra. Erfarenheten visade att det mycket sällan blev hjulplattor, och i de få fall sådana uppstod kunde de enkelt slipas bort med hjulslipmaskinen.

Så snart Siemens representant hade godkänt den elfte vagnen reste han hem till Tyskland.

LHB:s man blev kvar något längre. Garantitiden var angiven till 20 månader från det officiella övertagandet.

På nyåret 1985 vaknade stadens invånare till följande rubrik i den lokala tidningen *Adresseavisen*: "Trikkene tåler ikke vann".

Vid oljebyte i växellådorna hade det visat sig finnas vatten i oljan. TT reagerade omgående genom att ställa in all körning med vagnarna.

Arvid Skaugstad hade i anbudsunderlaget särskilt framhävt att de nya vagnarna måste ha mycket god tätning för att kunna motstå vatten och fukt eftersom gatorna i Trondheim ofta svämmar över med vatten och smält snö vintertid.

På denna punkt var därför kontraktet vattentätt!

LHB tog ett seriöst grepp om frågan för en i sammanhanget liten kund. Man konstruerade snabbt en bättre tätninglösning så att vagnarna kunde sättas i drift igen.

Provtiden för växellådorna förlängdes året ut, och först därefter skulle ordinarie garantiperiod börja att gälla. De nya ledvagnarna fick dock på grund av detta sämre rykte en kort period.

I efterhand kan det sägas att vagnarna från Linke-Hofmann-Busch/Siemens har visat sig vara robusta och mycket driftsäkra hos TT fram till juni 1988 då spårvägen blev nedlagd.

Därefter, från 1990, tog ett nytt privat bolag, A/S Gråkallbanen, över trafiken på den nedlagda sträckan Lian-St Olavs gate (8,8 km).

37 år senare

Nu skriver vi 2021 och vagnarna från LHB/Siemens är 37 år gamla. Dagligen körs fyra vagnar i 15 min-frekvens, med två i reserv.

Kunderna kan lita på Gråkallbanen, visar undersökningar, som har samma förtroendetal som flygtåget till Gardemoen med över 90 procents kundnöjdhet.

Vagnarna har nästan aldrig stoppande fel, och driftstörningar sker mycket sällan. Sex vagnar hålls driftklara, varav fyra går i daglig trafik. En vagn är dessutom avställd.

Resten av den ursprungliga vagnparken är skrotad vilket gör tillgången på reservdelar god för Gråkallbanan.

Mycket av detta kan dagens operatör tacka processen runt spårvagnsansaffningen för. Att låta en kunnig ingenjör med lång erfarenhet av spårvägsdrift leda anskaffningsprocessen har visat sig att vara mycket lyckat.

Man var han verkligen ensam om alla detaljerna med leverantörerna?

Jag minns ett möte med deltidsanställda förare, där jag deltog. Det var en utbildning som Skaugstad genomförde beträffande den nya vagnparken.

Många kunniga förare var närvarande, och det ventilerades goda förslag, bland annat att vagnarna borde kunna backas från



Gråkallbanen (GB) nr 94 och 99 i St Olavs gate den 15 februari 2016. LHB-vagnarna beställdes inte med multipelkörningsmöjlighet, men det visade sig att det gick att göra med en tämligen enkel lösning. Hittills har GB utnyttjat möjligheten endast vid speciella tillfällen.

Foto: Tore Korsnes



Ledvagn nr 10 på Lian i juli 1987.

Foto: Dan-Erik Göransson

förarplatsen och inte bara från rangerkontrollern bak i vagnen. Man borde också ha extra strålkastare på taket, så som man hade haft på de äldre vagnarna.

Skaugstad svarade: "En mann kan umulig tenke på alt alene".

Men han tog till sig goda förslag och snart blev det möjligt att backa från förarplats och extra strålkastare monterades på taket.

Så annorlunda mot i dag genomfördes alltså processen för nya spårvagnar i Trondheim på 1980-talet. Kanhända det kan vara något att lära för dagens beställare och operatörer också?

Jag hoppas innerligt att den nya spårvägen i Lund blir en succé, som så många andra nya system runt om i världen.

När detta läses, går förmodligen den prydliga spårvägen i Lund som på räls utan särskilda problem. 

Rune Kjenstad

- Rådgivare inom kultursektorn i Trondheim kommun mellan 1983 och 2019
- Spårvagnsförare på deltid i Trondheim från 1975, för närvarande 25 procent anställning som spårvagnsförare
- Var med och grundade Sporveishistorisk forening (SHF) 1979, för närvarande ordförande i föreningen
- Redaktör för Lokaltrafikk (LT) 2006–2013 – tidning för LTF och SHF i Norge
- Skrivit artiklar i LT i decennierna, några också i MfSS
- Skrivit många trafikhistoriska böcker:
 - På skinner i Bymarka*, historien om Graakalbanen, 1994
 - Trondheims glemte trikker*, 1997
 - Nytrikken i Trondheim*, boken om spårvogner i funksistil, 1998
 - Inngang bak – historien om Høkatrakkene i Oslo og Trondheim*, av Bjørn Andersen og Rune Kjenstad, 2000
 - Singsakertrikken*, 2007


Nordic Light Rail Association

Light Rail Study Trip - Behind the doors!

Sign up for NLRA Study Trip to
Malmö/Lund and Göteborg - 20 participants only

Light Rail Study Trip 30.9. - 1.10.2021
visit with overnight stay in Göteborg.

Info on www.nlra.dk - Become a member!
To sign up send an email to br@lightrailday.com



I oktober 2006 pågår övningskörning på ännu inte invigda spårvägslinje T3 i Paris. Linjen ersatte busslinje PC1. Spårvagnarna fick eget utrymme på gräs i boulevardernas mitt, medan bussarna trängdes med biltrafiken. Den ursprungliga spårvägssträckan, längs Paris södra stadsgräns, invigdes 2006 men när T3 förlängdes norrut längs östra stadsgränsen till Porte de la Chapelle blev linjen så lång att den fick delas i två delar, T3a och T3b.

Spårvägarna runt Paris

Självständiga linjer bildar inget nät

Det har nu rullat moderna spårvägar i Paris med omgivningar i snart 30 år, också duospårvagnar och gummihjulsspårvagnar. 1992 öppnades den första nya linjen, T1. Sista spårvagnarna i den ursprungliga generationen i den franska

huvudstaden försvann redan 1937–38. Nu finns tio nya linjer, men inte som sammanhängande nät, och inga linjer innanför tullarna, där metron är väl utbyggd, i många fall i de sträckningar där de gamla spårvägslinjerna gick.

Av Patrick Laval

Stockholmsregionen är inte världens enda område där spårvägslinjerna är tämligen separerade från varandra.

I snart trettio år har spårvägar (åter) funnits i Parisregionen, först som tvärbanor eller delsegment av ringlinjer, ibland även med så kallade duospårvagnar, senare som radiella stråk, dock alltid som

komplettering till befintliga metrolinjer eller förortsjärnvägar.

Därför finns (ännu) ingen ny spårvägslinje inom Paris tullar, där metronätet sedan länge är väl utbyggt.

Nu finns tio linjer runt Paris, varav två med duospårvagnar, men inget sammanhängande nät.

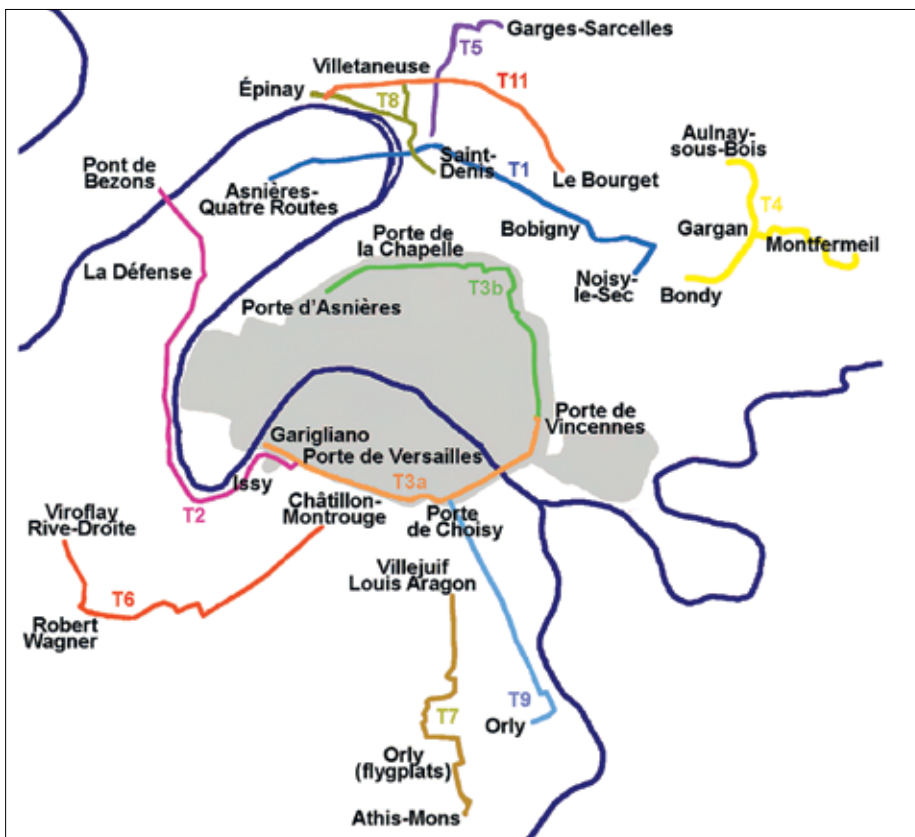
Förvisso tillämpar några linjer gemensamma tekniska lösningar och bytesmöjligheter finns ibland, men i praktiken är varje linje ett självständigt system med minst en egen depå vardera.

Måste det vara så?

Nej, inte när man ser hur trafikmyndigheten i exempelvis Lyon under tjugo år har



Trafikbolaget RATP hade medverkat i Frankrikes nya spårvägsprojekt i Nantes (1985) och Grenoble (1987). Därför var det självklart att Parisregionens två första spårvägslinjer, T1 (1992) och T2 (1997), skulle få samma standard och samma fordon, TFS 2, som i Grenoble. Här en TFS 2-vagn i närheten av ändhållplatsen Noisy-le-Sec på linje T1. Notera de små ljusblå konerna som finns utmed linje T1 och är ett tydligt kännemärke för spårvägslinjen. TFS betyder *Tramway Français Standard*. Grenoble och Paris fick läggolvsmodellen, TFS 2, medan Nantes har den ursprungliga varianten med högt golv, senare med infogad läggolvs mellandel. Vagnbredden på alla TFS är blygsamma 2,30 meter.



Sedan 1992 finns moderna spårvägar i Paris med omgivningar. Man noterar dock frånvaro av nätstruktur. Linjerna byggdes först som tvärbanor eller delar av ringlinjer, ibland även med så kallade duospårvagnar, senare som radiella stråk, dock alltid som komplettering till befintliga metrolinjer eller förortsjärnvägar. Linjerna har sällan fysisk förbindelse med varandra och fordonsstandarder varierar.

skapat ett nät av linjer som från början också hade rollen att komplettera det befintliga metronätet.

Därutöver finns där en enhetlig vagnpark!

Den stora skillnaden är att en enda myndighet, nämligen Sytral, är ansvarig för kollektivtrafiken i och runt Lyon, med undantag för "flygspårvagnen" Rhônexpress, (se **Modern Stadstrafik** nr 1, 2011), medan flera aktörer är inblandade i och runt Paris.

Förr fick de statsägda trafikföretagen RATP (stadstrafik) och SNCF (järnvägar och duospårvagnar) bestämma, men under de senaste åren har trafikhuvudmannen IDFM (tidigare STIF) gradvis tagit över politiskt och tekniskt ansvar.

Samtidigt som kommunerna längs linjerna också har ett stort inflytande...

Å andra sidan är det kanske inte så viktigt att ha ett sammanhängande spårvägsnät i Parisregionen eftersom vissa linjer där har så höga resandesiffror att de likaväl får betraktas som egna spårvägssystem!

Ett sammanhängande spårvägsnät har funnits i och runt Paris till 1930-talet. Men 1937 försvann sista stadslinjen och sista förortslinjen lades ned 1938.

Därefter fick det självständiga nät som fanns i Versailles överleva till 1957.

I mitten av 1920-talet planerades dock 25 snabbspårvägslinjer mellan Paris tullar och viktigare kommuner inom en mils avstånd som ett billigare alternativ till förlängning



Ett sammanhängande spårvägsnät har funnits i och runt Paris till 1930-talet. År 1937 försvann den sista stadslinjen och sista förortslinjen lades ned 1938. Motorvagn 505 byggdes 1907 och efter nedläggningen av spårvägsnätet i Paris övertogs den av en industribana i norra Lorraine. Vagnen räddades av intresserade belgare under 1960-talet, totalrenoverades av Bryssels kollektivtrafik STIB 1994-95, togs över av RATP kort därefter, för att vara hedersgäst vid kommande invigningar, vilket hittills inte hänt så ofta. Linje 44 gick mellan Porte Maillot och Val d'Or runt Boulogneskogen och över Seine. Det är nu busslinje 244.

av metronätet. Men sedan gick allt en annan väg. Samtidigt som spårvägarna slopades invigdes de första metrosträckorna utanför Paris och numera finns 19 (snart 20) sådana förlängningar.

Tack vare metron fick man nu snabb resa mellan förorterna och Paris, men inte från förort till förort.

Visst fanns det bussar, men medelhastigheten var låg (9–12 km/h). Och järnvägsnätets ringlinjer, Petite Ceinture inom Paris tullar och Grande Ceinture runt förorterna, hade för det mesta förlorat sin persontrafik under 1930-talet, då resandeunderlaget var som lägst.

T1 och T2, tvärbanor som möts 2024

Behovet av snabba förbindelser mellan förorter, som komplettering till metronätet, ligger bakom de första spårvägsprojekten runt Paris under 1980-talet.

RATP, som då hade ensamrätt på kollektivtrafiken i och runt Paris, med undantag för de järnvägslinjer där SNCF bedrev trafiken och några busslinjer i yttre förorter, hade samarbetat med Frankrikes nya spårvägsprojekt i Nantes (1985) och Grenoble (1987).

Därför var det självklart att Parisregionens två första spårvägslinjer, T1 (1992) och T2 (1997) skulle få samma standard och samma TFS-fordon som i Grenoble, egentligen TFS 2, med lågt golv i vagnens centrala delar. TFS 1 är en höggolvsvariant som finns i Nantes, senare kompletterad med en ny mittsektion med lågt golv.

T1 och T2 hade helt olika karaktärer, åtminstone i början. T1 var både en viktig tvärförbindelse nordöst om Paris, mellan metroförlängningarna i Saint-Denis, Aubervilliers och Bobigny, och ett stadsförnyelseprojekt i ett problemområde.

T2 var däremot ett renodlat trafikprojekt. Det gällde att förvandla en nedgången (men inte nedlagd) järnväg, som följde floden Sei-



Linje T1 var både en viktig tvärförbindelse nordöst om Paris, mellan metroförlängningarna i Saint-Denis, Aubervilliers och Bobigny, och ett stadsförnyelseprojekt i ett problemområde.



Linje T2 var däremot ett renodlat trafikprojekt. Då gällde det att förvandla en nedgången (men inte nedlagd) järnväg, som följde floden Seines dalgång väster om Paris, till en modern och snabb förbindelse mellan järnvägsstationen Issy-Val de Seine och affärsdistriktet La Défense. Här hållplatsen Musée de Sèvres, vars tidigare stationshus ses i bakgrunden,

nes dalgång väster om Paris, till en modern och snabb förbindelse mellan järnvägsstationen Issy-Val de Seine och affärsdistriktet La Défense.

Sedan dess har T1 och T2 långsamt närmat sig varandra. Efter som trafiken har utvecklats explosionsartat på T2 har de ursprungliga TFS-vagnarna flyttats till T1 och ersatts av Citadis 302, som numera multipelkors.

T2 har förlängts både mot Porte de Versailles i Paris 2009, inte på Petite Ceinture som ursprungligen planerat, utan i gatunivå (se **Modern Stadstrafik** nr 6, 2009) och norrut mot Pont de Bezons (2012, se **Modern Stadstrafik** nr 1, 2013) i mitten av en bred trafikled.

Numera är T2 Parisregionens främsta spårvägslinje med 220 000 resenärer varje dag 2019!

T1 har också förlängts vid flera tillfällen – österut till Noisy-le-Sec (2003) och västerut mot Les Courtilles (2012, se **Modern Stadstrafik** nr 1, 2013) och till Asnières-Quatre Routes (2019).

Tidigast 2023 förlängs T1 österut till Val de Fontenay. Arbeten har påbörjats men 100 miljoner euro saknas fortfarande. År 2024 borde T1 och T2 äntligen mötas i Colombes.

I närheten av den framtida korsningen finns en av T2:s depåer, som i princip kunde delas med T1, vars vagnar dock är ännu smalare, blott 2,30 meter vagnbredd.

För T1 planeras ytterligare en förlängning västerut till Nanterre och Malmaison.



Duospårsvagnslinje T4 togs i trafik 2006, några veckor före T3. T4 skulle vara Frankrikes svar på Karlsruhe-modellen, men blev istället ett komplicerat mellanting, duospårsvagn på en ombyggd järnväg som behållit 25 kV växelström i kontaktledningen.



Det tog 13 år att bygga en 4,7 kilometers förlängning av linje T4, på gatan, med spårvägsstandard, till Montfermeil, som naturligtvis inte har någon kontakt med andra spårvägslinjer. Foto: Gilbert Lafarge



Samtidigt med förlängningen till Montfermeil har T4:s vagnpark utökats med nya Alstom Citadis Dualis, som på sikt kommer att ersätta de ursprungliga Siemensbyggda Avanto-fordonen. Bilden är tagen vid den nya avgreningspunkten i Gargan, med tunga kontaktledningar trots en spänning på blott 750 V! Foto: Gilbert Lafarge



RATP har låtit bygga två helt självständiga linjer för 2,20 meter breda Translohr-fordon på gummihjul. Det rör sig bland annat om linje T5 mellan Saint-Denis och Sarcelles (2013), norr om Paris. Bilden visar ändhållplatsen i Saint-Denis med en vinkelrätt passerande TFS 2-vagn på linje T1 i bakgrunden.

T3, En ringlinje som delats på mitten

Linje T3, som i stort följer Paris tullar (portes), är onekligen en stor succé.

Men inte okontroversiell.

Trafikanterna hade säkert fått en snabbare och bekvämare lösning med pendeltåg på ringbanan Petite Ceinture, där lokaltrafiken nedlades 1934.

Istället har man fått relativt långsamma (medelhastighet 16 km/h) och överfyllda spårvagnar, med 180 000 resenärer om dagen före coronakrisen.

Men T3 var också ett sätt för att få bort biltrafiken från boulevarderna runt Paris; les Maréchaux, därav projektnamnet *Tramway des Maréchaux*.

Den ursprungliga sträckan, längs Paris södra stadsgräns, invigdes 2006 och när T3 förlängdes norrut längs östra stadsgränsen till Porte de la Chapelle (2012, se **Modern Stadstrafik** nr 1, 2013) blev linjen så lång att den fick delas i två delar, T3a söder om Porte de Vincennes, T3b norrut.

Sedan dess har T3b förlängts västerut till Porte d'Asnières (2018) och kommer fram till Porte Dauphine 2023.

T3 bildar ett självständigt system, som trots geografisk närhet till både T2 och T9 inte har spåranslutning med någon av dem.

T3 har en enhetlig vagnpark som består av 2,65 meter breda Alstom Citadis 402, som kan användas på både T3a och T3b, och två depåer.

T4, duospårsvagn öster om Paris

Duospårsvagnslinje T4 blev också färdig 2006, några veckor före T3.

T4 skulle vara Frankrikes svar på Karlsruhe-modellen, men blev istället ett komplicerat mellanting, duospårsvagn på en ombyggd järnväg, *ligne des Coquetiers*, mellan Bondy och Aulnay, som behållit 25 kV växelström i kontaktledningen (se **Modern Stadstrafik** nr 2, 2014).

Trafikutövare är SNCF, som hade trafikköret på järnvägen innan den byggdes om.

Därefter tog det 13 år för att bygga en 4,7 kilometers förlängning – på gatan, med spårvägsstandard – till Montfermeil, som inte har någon kontakt med andra spårvägslinjer.

Samtidigt har T4:s vagnpark utökats med nya Alstom Citadis Dualis, som på sikt kommer att ersätta de ursprungliga Siemensbyggda Avanto-fordonen (se **Modern Stadstrafik** nr 4, 2020).

De sistnämnda är teoretiskt sett fullriggade duospårsvagnar, men de får inte användas på gatorna öster om Paris, trots att samma vagn typ får köras på spårvägsnätet i Mulhouse...

T5 och T6, linjer på gummihjul

Tillbaka till RATP, som har låtit bygga två helt självständiga linjer för 2,20 meter breda Translohr-fordon på gummihjul. Det rör sig om linjerna T5 mellan Saint-Denis och Sarcelles (2013), norr om Paris, och T6 från tunnelbanestationen Châtillon-Montrouge



Linje T6 går från tunnelbanestationen Châtillon-Montrouge mot sydväst, till Robert Wagner (2014) och sedan till Viroflay Rive-Droite (2016). Linjen har långa och kraftiga lutningar, vilket motiverade gum-mihjulstekniken.



Linje T6 förlängdes 2016 underjordiskt till Viroflay Rive-Droite och fick där två tunnelstationer med i det närmaste metrostandard.



Translohr-fordonen är endast 2,20 meter breda, vilket ger 1+2-sittning. Dessutom är ledpassagerna tämligen trånga. De korta fordonen på linje T5 är underdimensionerade för trafikuppgiften. Barnvagnar får i praktiken mindre plats än på bussarna!



Växel på styrspåret på Translohrbanan.



Linje T6, vars sträckning omfattar långa och branta lutningar, fick en nyutvecklad, sexdelad 46 meter lång version av Translohr, med navmotorer även i hjulen i mellansegmenten (i ledpartierna), här med demonterade täckplåtar. Kortare vagnversioner har motorer endast i ändmodulerna.



Translohr-fordonen styrs av V-ställda dubbelflänsade hjul som trycks mot den centrala styrrälen. Rälen används även för returström och därför finns en rejäl glidsko som trycks mot rälhuvudet, se bilden till höger. Anordningen känner även av att det inte finns några främmande föremål på spåret som skulle kunna leda till urspärning, vilket har hänt.



Linje T7 går från tunnelbanestationen Villejuif Louis Aragon (bilden) söderut till Athis-Mons över Orly-flygplatsen och invigdes 2013.



Intill hållplatsen vid Orly-flygplatsen passerar spårvagnarna på linje T7 denna uppställda Concorde, som nog har flugit färdigt.

mot sydväst, till Robert Wagner (2014) och sedan underjordiskt, inklusive två tunnelstationer, till Viroflay Rive-Droite (2016).

Att RATP valde bort ”klassiska” spårvagnar för dessa två linjer beror på att företaget, tillsammans med tillverkaren Lohr, då ingick i forsknings- och utvecklingsprogrammet för Translohrs gummihjulsspårvagnar – och andra så kallade intermediära trafiksystem, exempelvis TVR, som introducerades i städerna Nancy och Caen.

En befintlig tredelad 25 meter lång version beställdes för linje T5, medan T6, vars sträckning omfattar långa och branta lutningar, fick en nyutvecklad, sexdelad 46 meter lång version med navmotorer i hjulen.

Några år senare kan man konstatera att de tredelade fordonen på T5 är för små och att T6 har blivit en dyr affär, med styrräl som spricker på broarna...

T7 och T8, samma vagntyp

Samtidigt med T5 och T6 lät RATP bygga ytterligare två självständiga radiella linjer, dockare som konventionella spårvägar.

Linje T7 går från tunnelbanestationen Villejuif Louis Aragon söderut till Athis-Mons över Orly-flygplatsen (2013). Linje T8, med projektnamnet *Tram'y* eftersom linjen är Y-formad, går från Saint-Denis, med plankorsning med T1, norrut mot Épinay och Villetaneuse (2014).

Trots att T7 och T8 aldrig kommer att mötas har de fått en gemensam vagntyp, nämligen Citadis 302, med 2,40 meter i vagnbredd.

Förlängningar söderut planeras på båda linjerna, T7 mot järnvägsnuten Juvisy och T8 mot järnvägsstationen Rosa Parks vid Paris nordöstra utkant.

Värt att nämna är att T8 inte längre är helt självständigt, eftersom plankorsningen

med T1 har kompletterats med ett förbindelsespår 2018 och därför bildar nu de båda linjerna ett tekniskt sammanhängande system, som också kommer att omfatta linje T2 när T1 förlängs till Colombes.

T9 och T10, Trafikhuvudmannen IDFM tar över... och planerar nya självständiga linjer

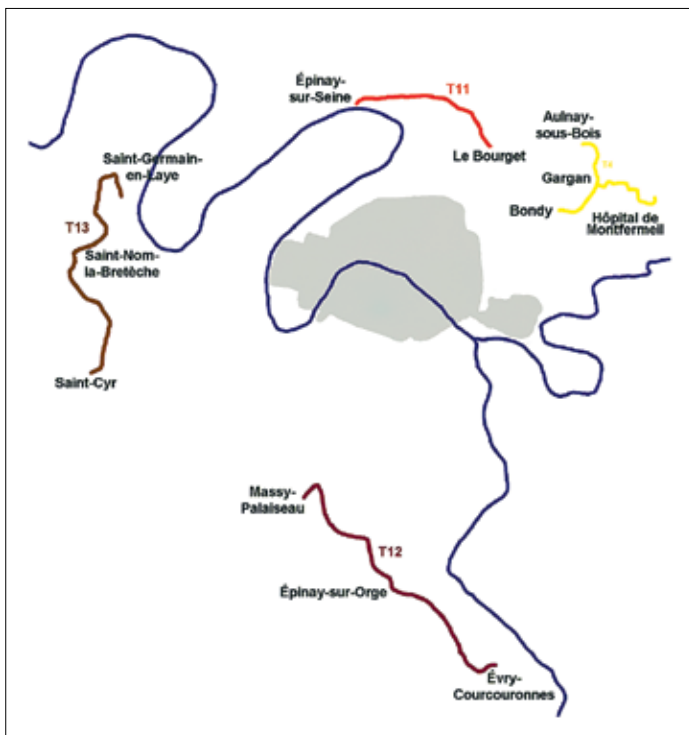
I våras var det dags att inviga linje T9, som är Parisregionens första spårväg i trafikhusvudmannens regi (se **Modern Stadstrafik** nr 3, 2021).

Trafikutövaren är varken RATP eller SNCF, utan ett dotterbolag till det sistnämnda, nämligen Keolis.

Vid norra ändhållplatsen finns anslutning med T3a för resenärerna men ingen spåranslutning mellan linjerna, trots att vagnarna har samma vagnbredd.

Vid södra ändhållplatsen är det inte ute-





Karta över duospårvagnslinjerna i Parisområdet. Linje T4 (gul) mellan Bondy och Aulnay-sous-Bois, var pionjär och invigdes 2006, med förlängning 13 år senare till Montfermeil 2019. Övriga duolinjer är T11, T12 och T13.

slutet att T9 förlängs mot flygplatsen i Orly, där T7 redan finns. Troligtvis blir det än en gång ingen fysisk anslutning, på grund av olika vagnbredder.

Samma vagnstyp (Citadis 405) och vagnbredd som T9 kommer däremot T10 att ha.

T10 är en kort linje som planeras sydväst om Paris och kommer att korsa T6 – men eftersom den sistnämnda linjen har Translohr-fordon...

T11, T12 och T13, självständiga duolinjer på samma ringbana

Inte mindre än tre expressförbindelser med duospårvagnar planeras på ringbanan Grande Ceinture.

Men de kommer inte heller att träffas, trots att de finns på samma järnväg och har samma trafikutövare, nämligen SNCF, genom dotterbolaget Transkeo (Keolis).

Norr om Paris är T11 Express en sorts smalprofils-järnväg vars



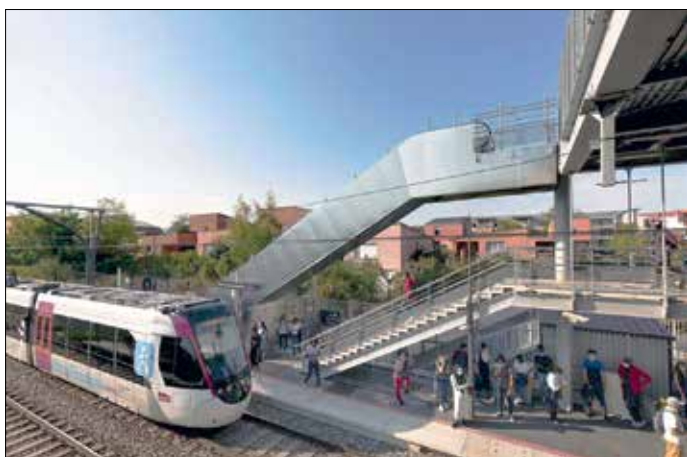
Linje T8 har projektnamnet *Tram'y*, eftersom linjen är Y-formad. Den går från Saint-Denis, med plankorsning med linje T1, norrut mot Épinay och Villetaneuse, där bilden är tagen.



Bild från tiden innan Covid-19 drabbade världen: pressvisning av vagnarna för linje T8 (och T7), Alstom Citadis 302, med 2,40 meters vagnbredd.

två spår har byggts vid sidan om ringbanans två spår som används för godstrafiken runt Paris. Sträckan mellan Le Bourget och Épinay invigdes 2017 och förlängningar planeras, österut mot Noisy-le-Sec 2024 och västerut mot Sartrouville 2027.

Söder om Paris kommer T12 Express att vara en riktig duospårvagnslinje, i blandtrafik med "tung" tåg (TGV och godstrafik) på 10 km av Grande Ceinture söder om Massy-Palaiseau, under förutsättning att duospårvagnar tillåts på järnvägens plankorsningar,



En Citadis Dualis duospårvagn på linje T11 står vid stationen Villetaneuse Université.
Foto:Valentine Pedoussat, SNCF



Duospårvagn på linje T11 avgår från stationen Épinay.
Foto:Valentine Pedoussat, SNCF



Bilden ovan: Nya spårvägar i Frankrike är i regel delar av stadsbyggnadsprojekt, med upprustning av gaturummet och begränsning av biltrafiken som viktiga delmål. Detta märks tydligt vid spårvägslinje T3a och T3b i Paris där stora delar av boulevarderna nu reserverats för spårvägstrafiken, på grässpår. Bil- och busstrafik använder det gatuutrymme som har blivit över. Linje T3 var alltså ett medel för att få bort biltrafiken från boulevarderna runt Paris, les Maréchaux, därav projektnamnet *Tramway des Maréchaux*.



vilket plötsligt har blivit ett regelverksproblem, och som spårvagn genom Évry. Förbindelsen mellan Massy-Palaiseau och Évry förväntas vara klar 2023 och förlängningen västerut till Versailles över Grande Ceinture tidigast 2025.

Slutligen, väster om Paris byggs en delsträcka av Grande Ceinture åter om för duotrafik, trots modernisering till full järnvägsstandard så sent som 2004. Det är för duolinjen T13 Express.

En första etapp mellan Saint-Cyr och Saint-Germain-en-Laye, inklusive en kort sträcka på gatan, borde vara färdig 2022 och förlängas norrut mot Poissy och Achères tidigast 2026.

Liksom T4 får expressförbindelserna Citadis Dualis-duospårvagnar... men (naturligtvis) inte samma version.

Medan T11 Express enbart behöver följa regelverk från järnvägsmyndigheten EPSF, berörs T4, T12 Express och T13 Express också av de föreskrifter som getts ut av STRMTG, den franska myndigheten som är ansvarig för alla spårburna trafikmedel utanför riks-järnvägsnätet. 

Gatuupprustning och allmän utsmyckning är viktiga beståndsdelar i de franska spårvägsprojekten. Inte sällan tar sig konstnärernas och arkitekternas infall rätt lustiga uttryck, som denna "väntkur" i betong vid hållplatsen Porte de la Villette på linje T3b. Notera fotspår på betongväggen som fortsätter upp i taket! Man kan undra vad "överväningen" med sitt fönster fyller för funktion, utöver att väcka munterhet.



Tre stombussar i kolonn på linje 4 vid Hornstull i Stockholm för några år sedan. Hopklumpning av bussar – Bus Bunching på engelska – är ett problem som bland annat kan orsakas av dålig framkomlighet för bussarna, hög passagerarbelastning på linjen, obefintlig eller inaktiv trafikledning, hög turtäthet, och mycket mer.

Bus Bunching

Hopklumpning av bussar går att undvika

Det är inte ovanligt att busslinjer med tät trafik och hög passagerarbelastning får dålig regularitet, med bussar som framförs på rad i kolonner: Bus Bunching på

engelska. Problemet accentueras bland annat av dålig framkomlighet för bussarna och passiv trafikledning. Men det går att förbättra regulariteten!

Av Peter Kronborg

Bus Bunching är en vedertagen term på engelska för ett fenomen som på svenska kallas hopklumpning av bussar, eller kolonnikörning.

Således när bussarna inte kommer med jämna tidsluckor utan klumpar ihop sig, till exempel två och två, eller ännu fler.

Detta är svårt, men inte omöjligt att förbygga. Bunching påverkar regulariteten negativt.

Bunching är vanligt. Enligt en äldre undersökning (TFK 2000) förekom det i tio av de tolv största städerna i Sverige, kanske främst på stombusslinjer och liknande.

Att stombusslinjer är särskilt drabbade beror på att bunching är vanligast på busslinjer som är långa, med tät trafik (tiominuters turtäthet eller tätare), många påstigande, stora fordon (ledbuss), inga eller dåligt fungerande busskörfält, ingen eller

dålig prioritet i trafiksignaler eller en passiv trafikledning med dåliga verktyg.

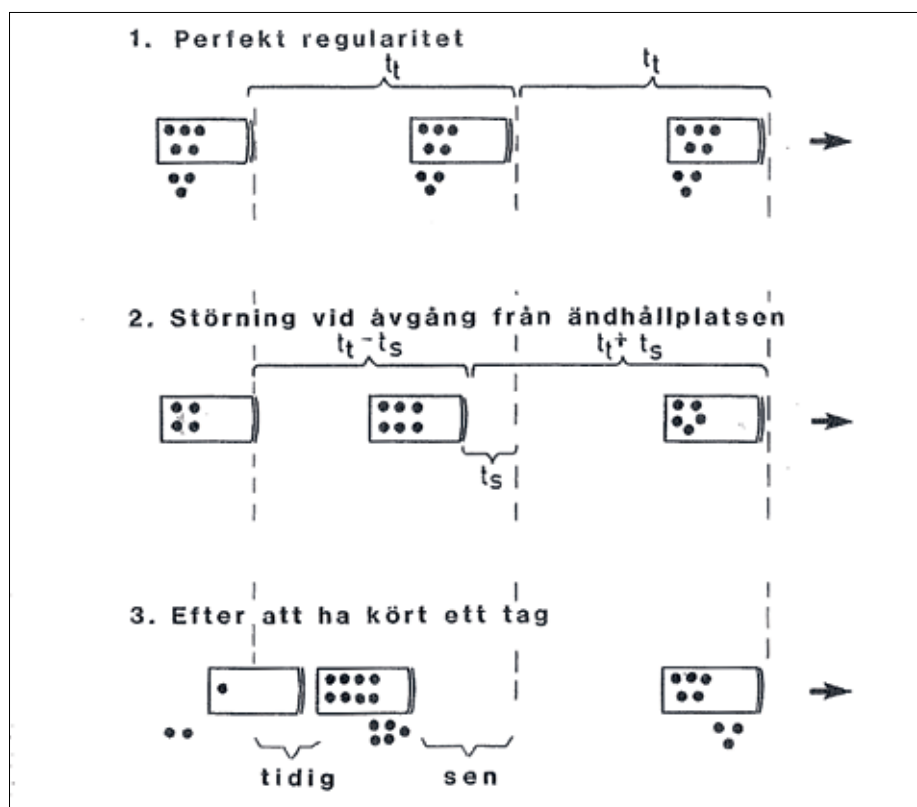
Man kan säga att dessa busslinjer utgör labila system. Det krävs aktiva åtgärder för att busslinjerna ska kunna få en bra regularitet.

Kumulativt ökande fördröjningar

Det som initierar bunching kan vara en i sig ganska liten störning. Om en buss på en



På busslinjer där bussarna riskerar att fastna i bilköer finns stor risk att fordonen klumpas ihop i kolonner, med stora luckor till framförvarande enheter. Regulariteten blir lidande och linjens attraktivitet sjunker.



Bussarna ska avgå med luckan t_t från ändhållplatsen. Buss nr 2 blir fördröjd med t_s och får successivt allt fler påstigande och blir allt mer fördröjd. Buss nr 3 får en kort lucka framför sig och får allt färre påstigande. Till slut kommer den ifatt buss nr 2.

TFB 1986

linje med femminuterstrafik blir fördröjd i 30 sekunder blir luckan till bussen framför 5,5 minuter.

Vid nästa hållplats får bussen tio procent fler påstigande (5,5/5). Tiden vid hållplat-

sen blir tio procent längre är normalt. Om inget görs kommer denna buss att få ännu fler påstigande vid följande hållplatser och luckan till bussen framför blir större och större.

Bussen bakom den sena bussen har från början en lucka på bara 4,5 minuter till den framförvarande och kommer att successivt få allt färre påstigande för att till slut köra ifatt den sena bussen.

Denna buss är då mer eller mindre överfull (vilket i sig leder till att påstigningstiden och antalet passagerare ökar), medan bussen bakom kan vara mer eller mindre tom.

I praktiken inträffar ett stort antal olika störningar hela tiden som drabbar de olika bussarna på en busslinje. Jag har flera gånger sett inte mindre än fyra bussar på linje 4 i Stockholm i kolonn. En gång såg jag fem bussar i en klump!

Störningar ackumuleras alltså. En liten störning blir efter ett tag en stor störning. Tätt busstrafik är som nämnts ett labilt system, känsligt för störningar.

Störningar är frekventa

Men är risken för störningar så stor? Ja, det finns ett otal olika typer av störningar som kan inträffa, speciellt i en tät stad.

Några exempel: För sen avgång från ändhållplats, ovanligt få, eller många påstigande vid en hållplats, till exempel en klunga av påstigande vid anslutande spårtrafik, en påstigande som ställer en fråga till föraren, en funktionshindrad som kräver extra tid för påstigning, en bussprioritering i trafiksignal som inte fungerar som tänkt, en kö med bilar där det inte finns bussfält, en bil har stannat trots stoppförbud, en dubbel-parkering, förarbyte utmed linjen, väder (till exempel regn ökar antalet trafikanter)



Många påstigande vid en hållplats, till exempel en stor passagerarklunga vid anslutande spårtrafik, kan leda till att en buss försenas, vilket kan medföra att bussen bakom kommer i fatt.



Trafikvärd som visar färdbevis vid bakdörren. En nödåtgärd?



Obefintlig, eller dåligt fungerande, bussprioritet i trafiksignaler hör till vanliga störningar i buss-trafiken vilket kan leda till hopklumpning av bussar på linjen. Här tycks det dock fungera enligt läroboken.



Det är viktigt att ha en manuell, aktiv trafikledning, med datorstöd, som är "på tå" och som tidigt ingriper när störningar i en busslinjes regularitet noteras.

och inte minst ett taxesystem som tvingar alla påstigande att passera framdörren.

Och så vidare, speciellt i en innerstad kan nästan allt hända!

Tänk på att det bara är störningar som drabbar vissa bussar som påverkar regulariteten. Om alla bussar fördröjs lika mycket i till exempel en trafiksignal är det framförallt körtiden som påverkas, men det blir inte bunching.

Konsekvenser av Bus Bunching

De som framförallt drabbas av bunching är trafikanterna genom längre väntetid vid hållplats, trängsel i bussen, chansen till sittplats minskar och restiden blir längre eftersom en kolonn rör sig långsammare än en "fri" buss.

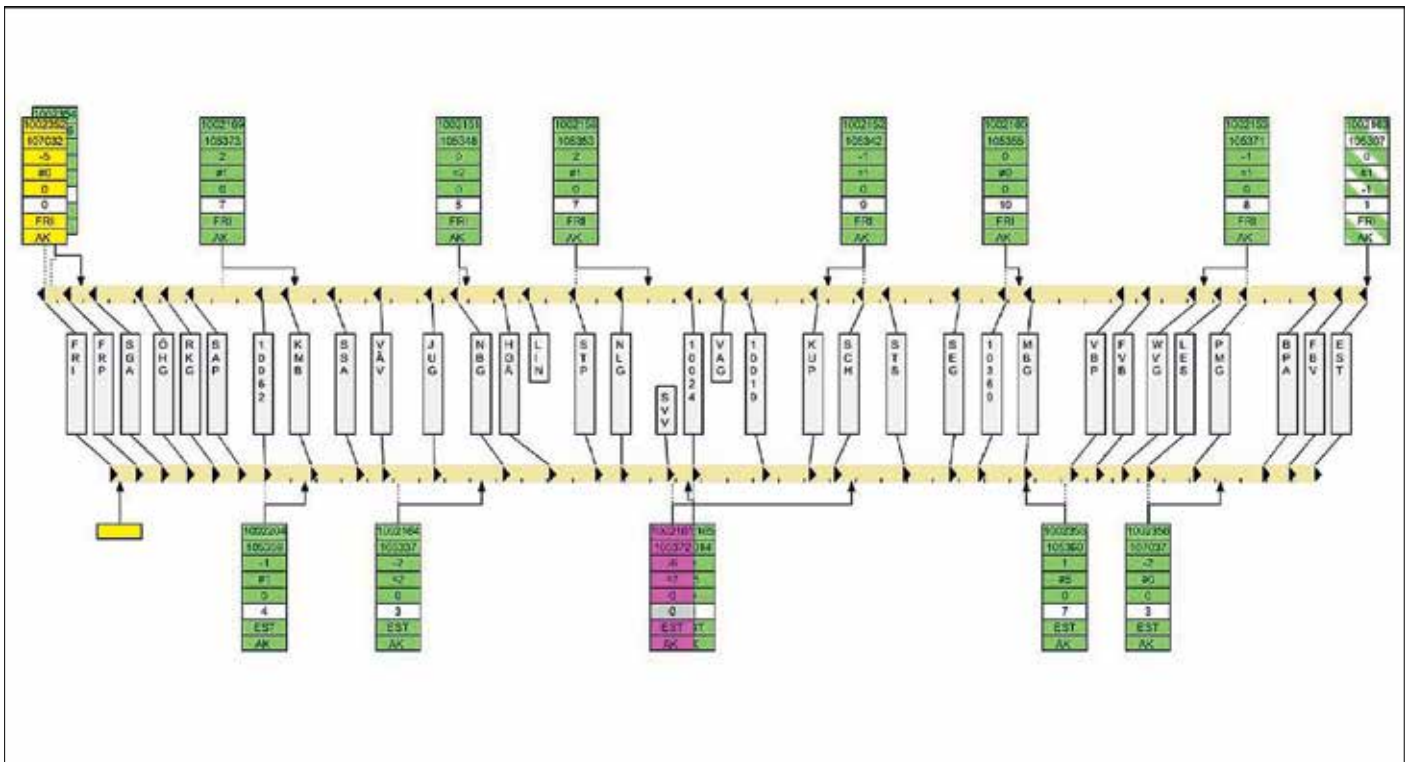
Busslinjen blir inte attraktiv för trafikanterna. Förarna drabbas av stress, spetsvändningar och att avlösningar kanske uteblir.

Bussföretagen måste kanske sätta in fler bussar och olika trafikledningsåtgärder. Detta gör givetvis busstrafiken dyrare, speciellt bussförare kostar.

Bunching är omöjligt att beräkna analytiskt. Man måste ta till simuleringar. Redan på KTH 1979 tog jag fram ett simpelt program. Det var illustrativt att se hur störningarna växte.

Senare har *Oded Cats* (KTH 2011) tagit fram ett helt programpaket, *BusMezzo*, som klarar av att realistiskt modellera hela busslinjer. *Bus Mezzo* har använts i flera olika projekt i Stockholm.

Många matematiker och simulerare har genom åren gett sig på *Bus Bunching*. Ett nyare exempel från *Nature* 2019 finns sist i litteraturlistan. Den artikeln ger dessutom drygt 30 ytterligare referenser.



Skärmbild från Keolis trafikledare i Stockholm. Den visar stombusslinje I schematiskt. Pilar anger var respektive buss "bör vara". Röda bussar är försenade.

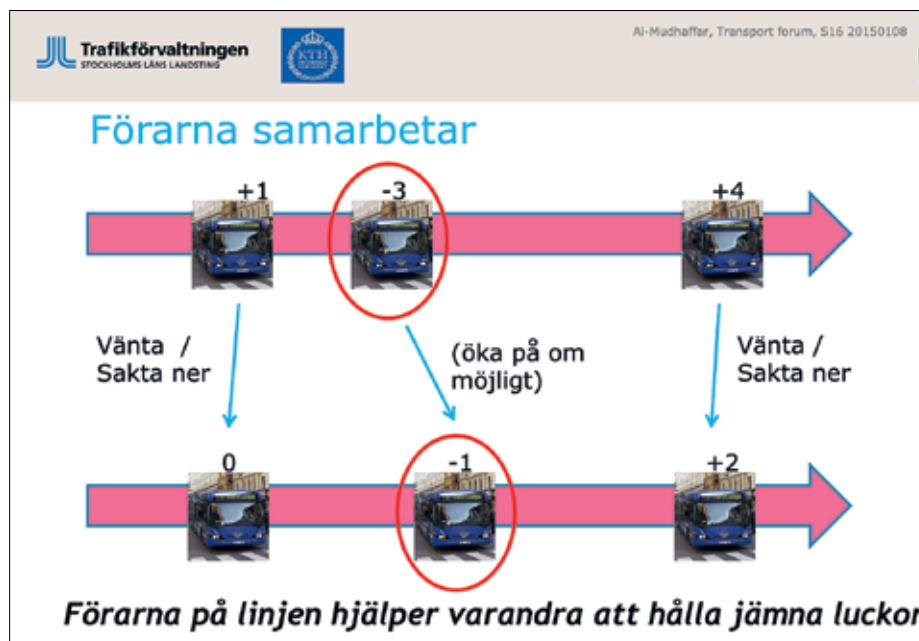


Illustration från föredrag på Transportforum 2015, SL och KTH

Motåtgärder

Vad kan man göra för att förhindra eller lindra bunching? Det viktigaste är att reducera riskerna för störningar och att bygga upp ett stabilt och robust trafiksystem som inte låter sig påverkas av olika störningar.

Arsenalen på möjliga åtgärder kan göras lång: Bryt isär långa linjer, ha fler linjer med lägre och olika turtäthet, bra fungerande busskörfält, intensiv parkeringsövervakning, flytt av felparkerare, intelligent prioritering i trafiksignaler (som kanske till och

med fördröjer vissa bussar), bussar med många dörrar för påstigning och ett taxsystem som stödjer detta, lågt insteg och gott om utrymme innanför dörrarna för stående, mer reglertid vid ändhållplatser (kräver utrymme) och en aktiv automatisk trafikledning.

Vidare kan man arbeta med en manuell trafikledning "på tå", med datorstöd, som ingriper tidigt genom till exempel kortvändning (kräver vändmöjligheter), tomkörning, genkörning, ej påstigning, insätt-

ning av extrabussar, att be buss att hålla igen, att be buss att sluta lasta etcetera.

Man kommer in på frågor som förardisciplin. Om till exempel en buss avgår en minut för tidigt från ändhållplats blir det en allvarlig störning.

Olika prov i Stockholm

SL, numera Trafikförvaltningen – Region Stockholm, har under åren bedrivit att antal olika projekt, mest för att öka hastigheten för stombussarna i innerstan.

Idag är medelhastigheten ca 14 km/h under rusningstid – långt från de 18 km/h som sattes upp som mål på 1990-talet då stombussarna startade.

Om medelhastigheten ökar genom att störningar elimineras minskar samtidigt riskerna för bunching.

För oss är de olika projekt med påstigning genom fler dörrar, genom att hållplatsvärdar vid större hållplatser kan visa påstignande, som SL har genomfört, intressanta.

Än mer intressanta är de projekt som är direkt inriktade på att förbättra regulariteten genom olika former av trafikledning, främst på linje 1 och 4.

SL har låtit vidareutveckla sitt trafikledningssystem från Init. BusMezzo har använts. Trafikledarna (ofta med utökad personal) har kunnat i klartext se luckorna mellan olika bussar och kunnat agera.

Det riktigt innovativa är att bussförarna på en display har kunnat se luckan både framåt och bakåt och sedan kunnat anpassa sin körstil i syfte att jämna ut luckorna.

Prov har visat att det går att göra mer, än



Kan spårväg lösa problemen med Bus Bunching? När spårväg anläggs brukar utrymme för egna körfält säkras. Prioriteringen i trafiksignaler är normalt effektivare än för buss. Moderna spårvagnar har dessutom ofta "häftig" design. Foto: Patrick Laval



Stombusslinjerna 1–4 i Stockholms innerstad. Linje 6 räknas också som en stombusslinje, men är inte utsatt på kartan. Dessutom finns Spårväg city, linje 7.

Illustration ur rapporten "Handlingsplan för bättre framkomlighet för innerstadens stombussar 2012–2016. Slutrapport"

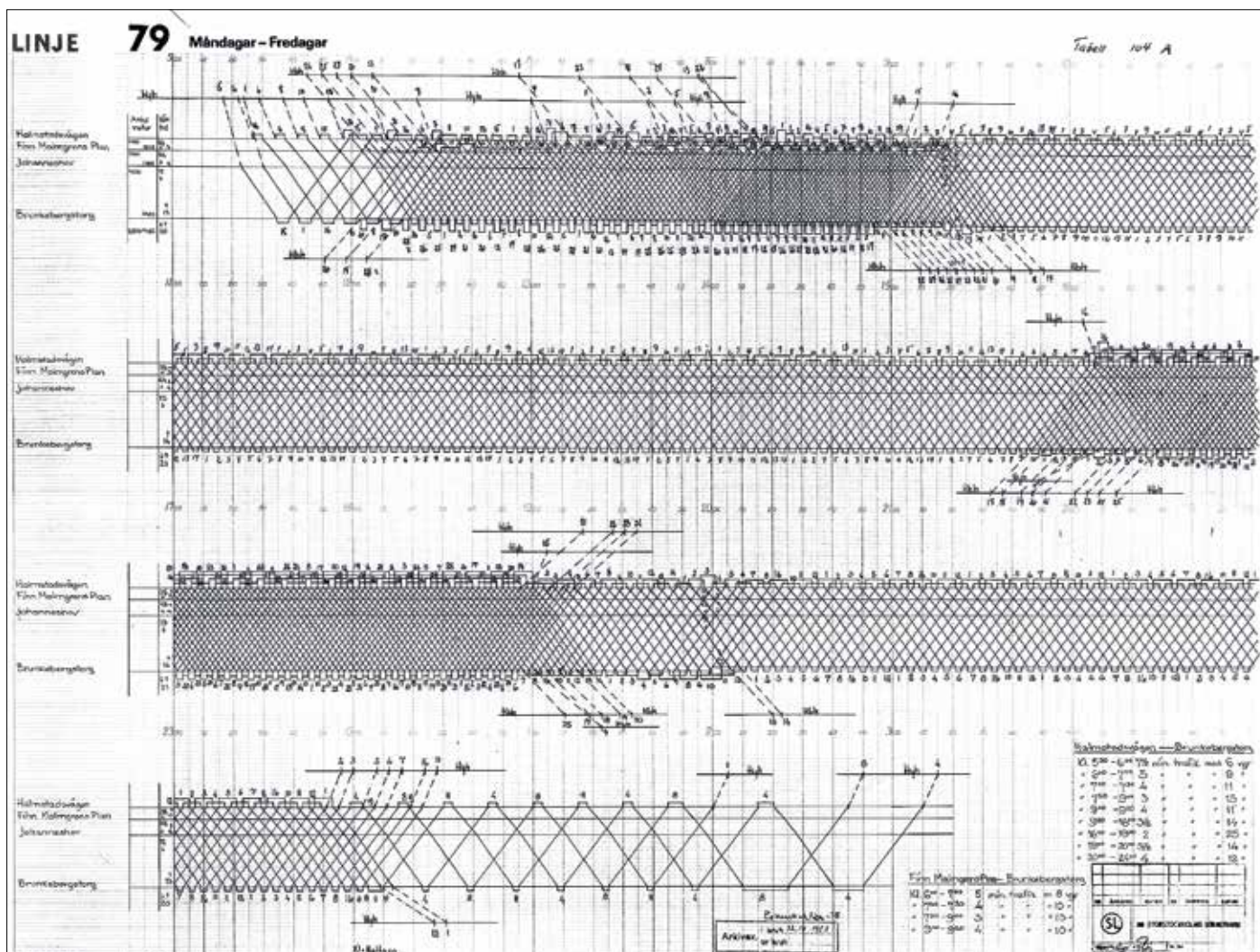
vad vissa trodde. Jag brukar kalla detta för en decentraliserad trafikledning. Just förarnas kunskap, motivation och beteende är faktorer som ofta förbises i dessa sammanhang.

Dessa trafikledningsåtgärder har pekat på goda resultat, trots en del tekniska problem, men har mest bara förekommit i olika projekt.

En anledning till att idéerna ännu inte har slagit igenom i stor skala i verkligheten är att avtalet mellan SL och operatören (Keolis) inte stödjer tanken att styra med tanke på regularitet, avtalet fokuserar istället på punktlighet.

Den kanske största anledningen är att förarturlistorna med kafferaster, lunchrast etcetera hela tiden fanns kvar. Det går inte att samtidigt fokusera på punktlighet och regularitet. Något måste offras!

SL redovisar en möjlig väg framåt i sina rapporter och föredrag. (Till exempel SL och KTH 2015). Men det är ännu inte testat i full skala.



Tät busstrafik är ingen nyhet i Stockholm. Exempelvis kördes linje 79 (1937–1958), Brunkälsbergstorg–Finn Malmgrens plan–Björkhagen, i rusningstrafik i tvåminutersintervall, plus insatsvagnar på delar av sträckan. Linjen ersattes av en tunnelbanegren 1958.

Eller spårväg?

Kan spårväg lösa problemen med bunching? När man bygger spårväg brukar utrymme för egna körfält säkras. Prioriteringen i trafiksignaler görs normalt effektivare än för buss. Där spårvagnen kommer i konflikt med andra trafikanter har dessa väjningsplikt gentemot spårvagnen enligt Trafikförordningen.

En modern stadsspårvagn sväljer dubbelt så många trafikanter som en buss och har

många dörrar. Påstigning genom alla dörrar är en självklarhet.

Spårvagnen kommer fram snabbare än bussen och risken för bunching blir lägre beroende på bland annat lägre turtäthet (beroende på stora fordon) och att spårvagnen inte störs så mycket av annat i trafiken som bussen.

Trafikanterna får i och för sig lägre turtäthet, men en snabbare färd med färre störningar, bra regularitet och fordon som

är attraktiva. En spårväg kräver en större investering än en busslösning (infrastruktur och fordon), men har lägre driftskostnader.

Enligt VBZ, trafikbolaget i Zürich, bör en linje som linje 4 i Stockholm bli lönsam som spårväg. Det är dock oklart hur det har räknats på de stora kostnader i infrastruktur som spårväg kräver.

Stombussarna i Stockholms innerstad genomfördes under devisen ”tänk spår, kör buss”.

Nu, när man efter ca 25 år inte har nått hela vägen fram, är det kanske dags för en riktig spårväg?

Speciellt nu när bilarnas framkomlighet inte är lika viktig som förr.

Litteratur (urval)

- Stadsbussars regularitet, PM SL, 1984
- Inredning i stadsbussar, möbleringens betydelse för effektiviteten, TFB 1986
- Hopklumpning av bussar i tät stadstrafik, TFK, 2000
- Utgångspunkter för utveckling av befintlig stombusstrafik och framtida spårvägsstrafik i Stockholms innerstad, PM SL, 2004
- Framkomlighetsförbättrande åtgärder, Stombusslinje 1–4, Slutrapport, WSP, 2013
- Regularitetsprojektet: Utveckling av alternativa affärsmodeller, Azhar Al-Mudhaffar, SLL-Trafikförvaltningen, Oded Cats, KTH, VTI Transportforum 2015
- Bus bunching as a synchronisation phenomenon, Nature, 2019; www.nature.com/articles/s41598-019-43310-7

Peter Kronborg
arbetade under 1980-talet på U-staben på SL
peter@kronborg.se

Stor beställning av batteribussar – från nya leverantörer

Inom ramen för Plan Bus 2025, vars syfte är att med ”rena” fordon ersätta alla dieslbussar som finns i Parisregionen, offentliggjorde för två år sedan operatören RATP det som kallades Europas största beställning av elbussar.

Sedan dess har trafikhuvudmannen sett över andelen batteri- och biogasbussar i kommande beställningar, samtidigt som Alstom överväger att upphöra med tillverkningen av den avancerade batteribussen Aptis.

Av Patrick Laval

Nyligen var det dags för Parisregionens andra storskaliga anbudsförfrågan för tolv meters standard batteribussar, två år efter ”Europas största beställning av elbussar”, som omfattade mellan 200 och 800 fordon (se **Modern Stadstrafik** nr 1–3, 2019).

Därefter undertecknade trafikhuvudmannen Île-de-France Mobilités (IDFM) och operatören RATP fem ramavtal i juli 2021, med Bolloré, Irizar, Iveco, MAN och Sola-

ris. Avtalen, vars belopp är på högst 825 miljoner euro under fyra år, undertecknades inom ramen för *Plan Bus 2025*, som syftar till att ersätta alla dieslbussar som körs av RATP med batteri- och biogasfordon. Undertecknandet av ramavtalen för Parisregionens andra beställning av tolv meters batteribussar följdes omedelbart av de första beställningarna, som ska levereras inom två år (2022–2023).

Beställningarna gick alltså till Bolloré (158 fordon), Irizar (113 fordon) och Iveco

(180 fordon), summa 451 stycken tolv meters batteribussar.

Tidigare i mars hade IDFM och RATP redan beställt ”rena” bussar av det andra slaget, nämligen biogasdrivna standard- och ledbussar. Två beställningar tilldelades MAN (högst 255 miljoner respektive 91 miljoner euro), medan Iveco fick den tredje beställningen, på högst 229 miljoner euro.

Totalt kommer 3 700 ”rena” bussar att beställas av RATP och IDFM mellan 2015 och 2025.



Företaget Bolloré producerar en batteribussmodell med namnet Bluebus. Nu har ytterligare 158 bussar av denna typ beställts för leverans 2022–2023.



Bolloré ingår i den skara av fem busstillverkare med vilka det har tecknats ramavtal avseende batteribussleveranser. Hittills har 451 bussar beställts, alla i tolv meters längd.

Alstoms Aptis är ute ur bilden

Jämfört med första beställningen, som gick till Alstom, Bolloré och Heuliez Bus, noterar man att Alstom inte får någon order på Aptis och att Irizar för första gången får leverera ett antal batteribussar till Parisregionen.

Samtidigt har Iveco tagit över försäljningen av kollektivtrafikfordon från Heuliez Bus.

Vad hände då med Aptis, den tolv meters batteridrivna läggolvsbuss som Alstom presenterade (se **Modern Stadstrafik** nr 3, 2017) för fyra år sedan?

Jo, Aptis fick omedelbart en rad beställningar från Strasbourg, Toulon, La Rochelle, Grenoble, Tarbes och givetvis Parisregionen 2019 (50 fordon, se **Modern Stadstrafik** nr 1–3, 2019).

Förutom de ovannämnda franska beställningarna tillkom 2020 en order från AISA för bussnätet i spanska Aranjuez.

Så har summa 87 fordon beställts sedan 2018, vilket inte motsvarar de ursprungliga förväntningarna och betyder att de 141 anställda på Alstoms Aptis-verkstad i Alsace blir arbetslösa nästa höst, när de sista fordonen har levererats.

Alstom säger att avsikten är att hitta en hållbar köpare av elbusstillverkningen.

Men fortsätter: ”om ingen potentiell köpare finns, men bara då, kommer Alstom att upphöra med konstruktion och tillverkning av Aptis”.

Kundservice kommer dock att finnas kvar och gott om arbete finns hos Alstom för de nuvarande anställda, men troligtvis inte på plats i Alsace.

Alstom hävdar att bussmodellen Aptis är en utmärkt produkt, men den motsvarar inte behoven hos operatörerna i Frankrike och Europa när det gäller elbusmarknaden, erkänner man hos tillverkaren.

Fordonstillverkaren bedömer att den europeiska marknaden helt vänts upp och ner under de senaste åren på grund av ankomsten av stark konkurrens till låga priser, vilket ”gjort Aptis till en nischprodukt”, som det uttrycks. ➔



Förarplatsen i Aptis är tämligen konventionell och placerad till vänster. Andra ”superbussar” har mittplacering eller halvvägs till vänster, vilket kan förvirra för erfarna bussförare. Förarplatsen är rejält upphöjd, liksom passagerarutrymmet längst bak, vilket framgår av bilden till höger.



Den avancerade batteribussmodellen Aptis presenterades för några år sedan och omedelbart kom en rad beställningar, från Strasbourg, Toulon, La Rochelle, Grenoble, Tarbes och givetvis Parisregionen 2019, summa 50 fordon. Men efter sammanlagt 87 beställda bussar tog det stopp.



På den stora elbussmässan i Berlin i februari 2020 var en Aptis utställd. Det kan vara svårt att i hast se vad som är fram och bak, men detta är bakstammen. Bussen är fyrhjulsstyrd vilket krävs för att klara snäva gathörn med tanke på det rejäla axelavståndet.



Interiör i Aptis. Det finns visst släktskap med Translohr-fordon. Båda tillverkas/tillverkades i Lohrs fabriker i Alsace, med Aptis delvis som ersättning för den nedlagda Translohr-produkten. Nu är också Aptis saga all.



Storskalig underjordisk spårvägsstation i Köln, för linjer med vagnar med högt golv i bildcentrum. Notera full utrustning med trappor, rulltrappor och hissar.

Köln under jord

Olika golvhöjder är inget problem

Leif Stolt åkte till Köln (igen) och förundrades över trafiken med spårvagnar på de många tunnelsträckningarna under staden. Spårvagnar med lågt golv går på vissa linjer, vagnar med högt golv på andra. När linjerna möts vid större

knutpunkter blir det komplicerat med olika plattformshöjder. På underjordsstationerna löses detta i regel med ramper och trappor. Hissarna har ofta två nedre plattformsplan, med blott några decimeters höjdskillnad.

Av Leif Stolt

När trafiksituationen på gatunivån har blivit för besvärlig för kollektivtrafiken har många städer valt att lägga centrala delar av spårvägssystemet under jord.

Stockholm gjorde så på 1930-talet för att 1950 omvandla tunnelsystemet till tunnel-

bana. Även Wien hade en liknande utveckling.

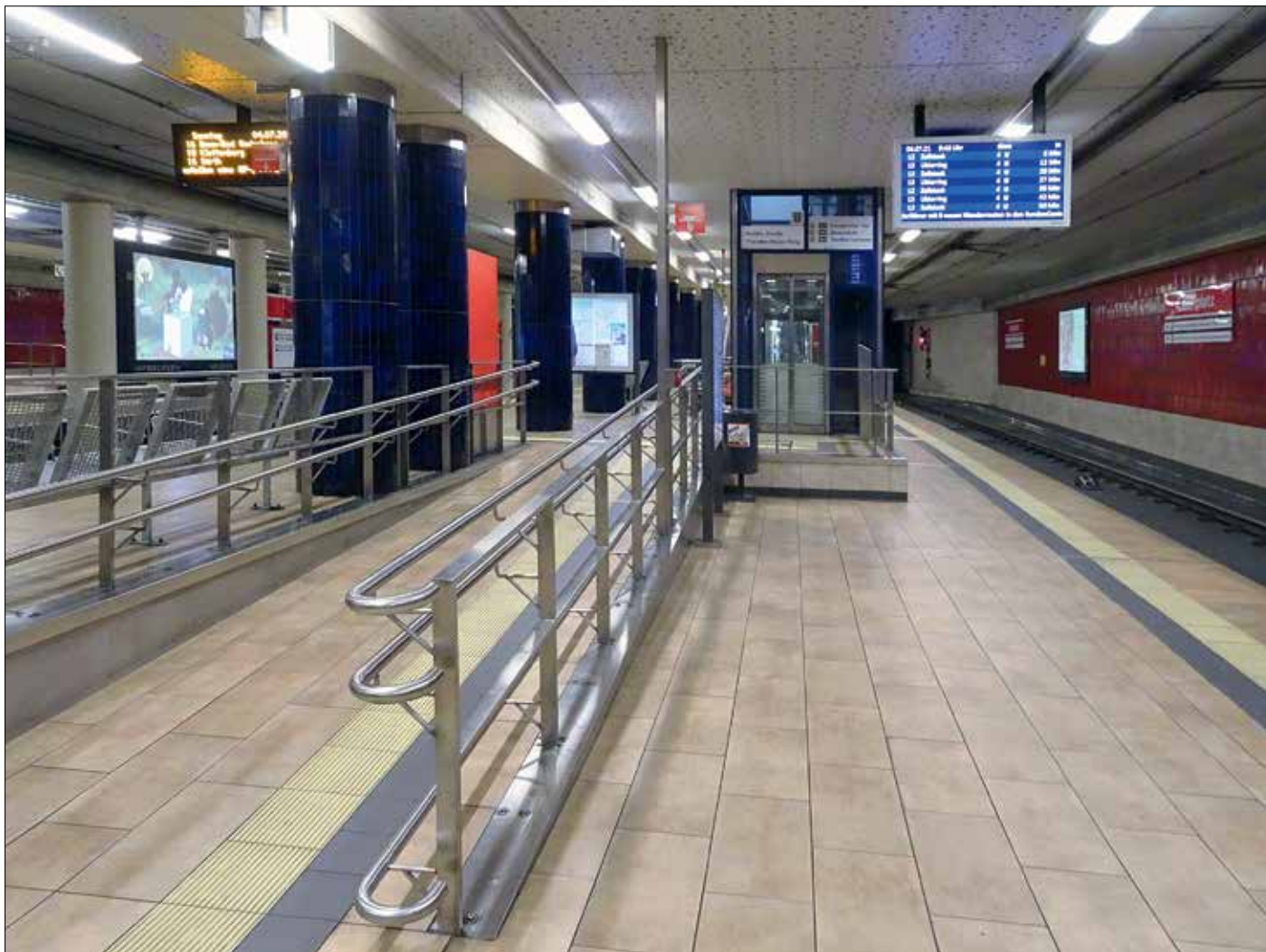
München planerade för spårvägstunnlar i centrum, men ändrade planerna till ett konventionellt tunnelbanesystem med spårvägsnedläggningar som följde.

Det finns städer som Boston, San Fran-

cisco och Köln som efter hand har flyttat ned spårvägstrafiken i tunnlar.

Miljonstaden Köln är den som är lättast för oss att studera, med flyg till Frankfurt och sedan snabbtåg som går i 300 km/h.

Köln har nästan 400 spårvagnar i trafik på ett 200 km långt linjenät, med en stor



Där linjer med vagnar med lågt golv i knutpunkter sammanstrålar med linjer med vagnar med högt golv blir det komplicerat, som här vid Ebertplatz. Skilda spår med olika plattformshöjder garanterar dock plant insteg för båda linjesystemen. Här sammanbinds de båda plattformarna med en ramp med måttlig lutning. Hissen har två stannarplan i det nedre läget: ett för vardera plattformshöjden.

del av det centrala nätet i tunnel. Några linjer går fortfarande på marknivå, vilket kan vara bra för många som då slipper trappor och hissar.

Köln är speciellt intressant eftersom

där finns såväl hög- som låggolvsvagnar i tunnelarna. Dessutom finns 124 stycken låggolvsvagnar av typ K4000 i trafik, en modell som är ursprunget till Stockholms A32:or.

De underjordiska stationerna är ofta luf- tiga och intressant utförda – väl värda ett besök. Man har satsat på stationernas ut- formning.

Spårvägsnätet trafikeras således med så-



Station med skilda plattformshöjder och trappor mellan nivåerna. Till höger stannar just en B-vagn, med högt golv.



Multipelkopplade höggolvsvagnar av typ K5000 vid stationen Dom Hauptbahnhof, på linje 16 mot Bonn och Bad Godesberg.



Klassisk stadsspårvägmiljö i centrala Köln med ett tåg som består av två multipelkopplade vagnar av typ K4000, vilka nu ersätts.



Hiss ned till station Breslauer Platz intill centralstationen (och domen) i Köln. Notera "U"-skyltarna!



Släktingar till Kölns K4000-vagnar finns bland annat i Stockholm, London (Croydon) och, som här, i Istanbul. Notera Stockholmsfront, men med fyra dörrar per vagnssida!



Höggolvslinje med moderniserad B-vagn vid hållplats med höga plattformar i stadsmiljö. Sannolikt är området ändå så svårt stört av biltrafiken att den tekniskt tunga spårvägsinstallationen inte spelar någon roll.

väl vagnar med hög golvhöjd som med låggolvsvagnar.

Skillnaden i vagntypernas golvhöjd hanteras på olika sätt; på en del underjordiska stationer finns separata spår för respektive plattformshöjd med trappor och ramper för trafikanterna som ska byta.

Hissarna har två stannarplan som skiljer sig åt bara med ett par decimeter.

Höggolvsvagnarna kan utnyttja stationerna med låg plattform eftersom de har utfällbara trappsteg, vilket fungerar för de flesta men tyvärr är besvärligt för dem som har svårt att röra sig. På stationer som enbart trafikeras med höggolvståg finns det en kort låggolvsplattform för nödsituationer.

Systemet är intressant uppbyggt.

Nästa år kommer dock K4000-vagnarna att börja tas ut trafik efter endast 25 år, och mindre, i trafiken – en ovanligt kort trafiktid för en spårvagn. De ersätts av Citadis-vagnar från Alstom och Kiepe.

Det finns inget tydligt besked om varför vagnarna ska bytas ut, men eftersom vagnarna i "familjen" skiljer sig en del från varandra får man hoppas att släktingarna i Wien, Croydon (London), Istanbul och Stockholm får fortsätta att rulla länge än. 



Höggolvsvagnarna kan utnyttja stationerna med låg plattform eftersom de har nedfällbara trappsteg, vilket fungerar för de flesta men tyvärr är besvärligt för dem som har ...



...svårt att röra sig. Till vänster stängd dörr och uppfällda fotsteg, till höger öppen dörr vid låg plattform och nedfällda fotsteg. En tämligen komplicerad lösning.

K4000 ersätts oväntat tidigt

Kölns nya spårvagnar

Efter ovanligt kort tid ersätts snart Kölns vagntyp K4000 med nya, långa

spårvagnar. Ett multipeltåg ersätts av en ensamgående sextimetersvagn.



Sammanlagt 64 spårvagnar har beställts. Av dessa första är 62 stycken i 60 meters längd och två i 30 meters längd. De långa får vardera sex fullt vridbara boggier och tio dubbeldörrar på varje sida.



De första nya spårvagnarna ska levereras i slutet av 2023. Seriefordonen följer ett år senare, således i slutet av 2024. Kontraktet innehåller även optioner för totalt 47 ytterligare vagnar.



Kölners Verkehrs-Betriebe AG, KVB, har tecknat ett kontrakt med tillverkarkonsortiet Alstom Transport Deutschland GmbH (Salzgitter) und Kiepe Electric GmbH (Düsseldorf) för leverans av 64 låggolvsspårvagnar.

Ordern på de nya spårvagnarna av modell Citadis, med speciella anpassningar för den tyska marknaden, är värd 363 miljoner euro. Alstoms andel uppgår till 60 procent av kontraktets totala värde.

De första fordonen kommer att levereras i slutet av 2023. Seriefordonen följer ett år senare, således i slutet av 2024. Kontraktet innehåller också några alternativ för totalt 47 ytterligare vagnar. Av de 64 nu beställda vagnarna är 62 i 60 meters längd, typ NF12, och två i 30 meters längd, typ NF6.

De nya spårvagnarna kommer att ha stora fönster, lysdioder för behaglig mjuk belysning, stora individuella säten och reseinformation på stora skärmar. Spårvagnarna får sex fullt vridbara boggier. Tio dubbeldörrar på varje sida ska säkerställa snabbt passagerarflöde.

Som bidrag till trafiksäkerheten kommer de nya spårvagnarna att vara utrustade med ett kollisionssvarningssystem.

De nya spårvagnarna kommer att ersätta de 124 spårvagnarna i serien K4000 som levererades av Bombardier och Kiepe mellan 1995 och 2002. Dessa ska enligt KVB nu ha nått slutet på sin planerade livslängd.

K4000 är nära släkting till de första vagnarna på Tvärbanan i Stockholm, SL litt A32. Totalt har 124 stycken K4000 låggolvsspårvagnar körts på låggolvsnätet sedan 1995, till vilka 69 fordon från en K4500-serie tillkom mellan 2005 och 2007.

Två K4000 i multipeldrift ska ersättas av en ny ensamgående, sexdelad Citadivagn med längden 60 meter.

KVB planerar även att köra de nya vagnarna i par bestående av en lång och kort vagn med total längd på 90 meter, när optionerna med ytterligare fordon har avropats.

Enligt det tyska spårvägsreglementet BOStrab får spårvagnståg i trafik på el eller i anslutning till det allmänna vägnätet dock högst vara 75 meter långa. Därmed kan man förvänta sig vissa restriktioner beträffande användningen av dessa 90 meter långa tåg i Köln.

Linje 1 blir första linje för den nya vagntypen, som för övrigt uppges likna de Citadis som har beställts av Frankfurt.

ThJ

Till vänster: Kölns nya spårvagnar uppges påminna om de kommande till Frankfurt, från samma tillverkare. Visionsbilder: Alstom

Mässor och konferenser 2021

NLRA studieresa Malmö/Lund och Göteborg, 30 september–1 oktober
www.nlra.dk

Elmia Nordic Rail, Jönköping, 5–7 oktober Flyttad till 2023
www.elmia.se/nordicrail/

Light Rail Day, Helsingfors, 11–12 oktober, www.lightrailday.com

UITP Global Public Transport Summit, Melbourne, 14–17 december,
www.uitp.org

Mässor och konferenser 2022

VDV-Elbusskonferens och fackmessa ElekBu, Berlin, 2–3 mars
www.ebuskonferenz.de.

Innotrans 2022, Berlin, 20–23 september
www.innotrans.de

IAA Nutzfahrzeuge 2022, Hannover, datum ej bestämt

Mässor och konferenser 2023

Elmia Nordic Rail, Jönköping, 10–12 oktober
www.elmia.se/nordicrail/

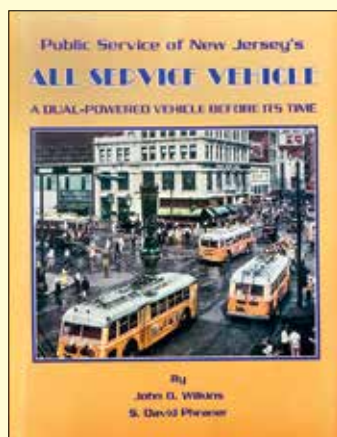
Lämna gärna tips om mässor och konferenser
på e-post: red@modernstadstrafik.se

Public Service of New Jersey's All Service Vehicle

A dual-powered vehicle before its time

Av John D Wilkins & S David Phraner

Långt innan begreppen duobuss eller batteriträdbuss blev aktuella fanns i stan New Jersey på 1930-talet sådana fordon, då kallade *All Service Vehicles*, ASV. De gick i trafik på flera olika linjegrupper. Totalt 575 bensinelektriska bussar, med trådbussströmavtagare, togs i trafik, till stor del som ersättning för spårvägar. Med ASV-fordon var det lätt att bygga ut elbussstrafiken. Inledningsvis kördes bussarna med bensin-motordrift, medan kontaktledningarna anpassades, därefter gick det att köra enligt trådbussprincipen. Busstypen utvecklades gemensamt av trafikbolaget PSCT, Yellow Coach och GM, med en standardbuss som utgångspunkt. Men runt 1947–48 upphörde all ASV-trafik, ersatta av då modernare diesalbussar. Boken skildrar i utförlig text, många

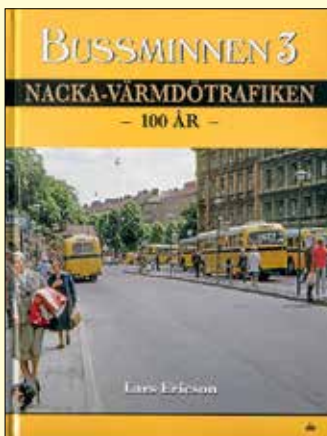


tabeller och en stor mängd bilder en intressant och ganska okänd epok i elbussens utveckling. 170 sidor i format 23x29 cm. Engelsk text.
Förlag: 4th Lake Publishing
ISBN 978-0-9986748-1-0
www.saknas!

Nya trafikalbumackor

Tunga almanackan 2022

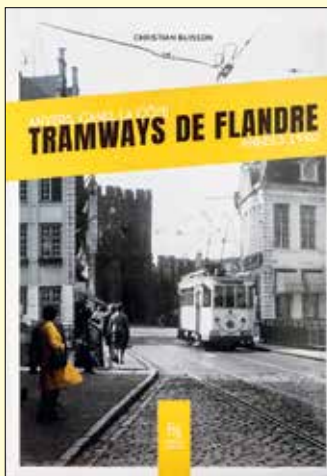
Tidigt ute är som vanligt Trafik-Nostalgiska Förlaget med kommande års almanackor. Först i raden är Tunga almanackan 2022. Traditionellt bjuds en bild per månad, och därtill några bonusbilder. Motiven varierar stort, från klassiska grävmaskiner till tunga militärfordon.
Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
ISBN 978-91-88605-92-4
www.tnf.se



Bussminnen 3 Nacka-Värmdötrafiken 100 år

Av Lars Ericson

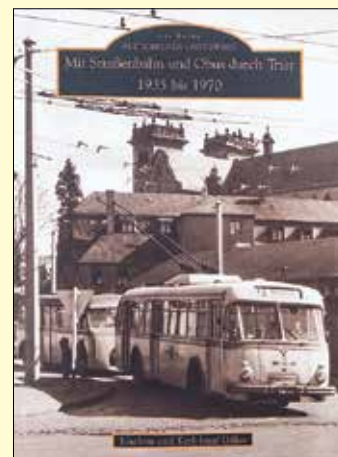
Bilder på de gula bussarna vid Borgmästargatan i Stockholm väcker svåra nostalgiminne hos många bussentusiaster, trots att bussarna nu har varit borta i många år. Busstrafiken till Björknäs och Värmdö inleddes för hundra år sedan, med rätt primitiva fordon. Allteftersom busstekniken utvecklades ökades trafiken, allt längre ut i regionen. Den blev svår konkurrent till skärgårdsbåtarna. Bussbolaget BSBV drev även egen båttrafik till några av öarna. Boken beskriver trafikens och bussarnas utveckling, med många bilder och kartor, och presenterar även några av de personer som möjliggjorde busstrafikens framväxt, vilket är extra trevligt. 175 sidor i format 22x27 cm. Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
ISBN 978-91-88605-39-9
www.tnf.se



Tramways de Flandre – années 1960

Av Christian Buisson

Denna bok tillägnas spårvägar i Flandern i Belgien, således i städerna Antwerpen och Gent. Därtill beskrivs kustspårvägen La Panne-Knokke. Åtskilliga bilder, några i färg, illustrerar den i övrigt tämligen sparsamma texten, samtliga är från 1960-talet, vilket också indikeras av bokens titel. I samma serie finns även liknande fotoböcker av samma författare, om spårvägar i landets övriga två regioner, således i Vallonien och i Bryssel. 130 sidor i format 16x23. Fransk text.
Förlag: Éditions Sutton
ISBN 978-2-81199-8
www.editions-sutton.fr



Mit Straßenbahn und Obus durch Trier 1935 bis 1970

Av Joachim und Karl-Josef Gilles

I den tyska historiska romarstaden Trier i Moseldalen nära gränsen till Luxemburg har det rullat både spårvagnar och trådbussar, vilka beskrivs ingående i denna bok, skriven av två kunniga historiker vid motsvarigheten till länsmuseum i delstaten Rheinland-Pfalz. Därmed garanteras en intressant blandning av kollektivtrafikhistoria och allmän kulturhistoria beträffande staden Trier, ganska ovanligt för denna typ av entusiastlitteratur. Redan 1940 ersattes två av staden spårvägslinjer med det då ultramoderna trafikmedlet trådbuss. Dessa ersatte så småningom all spårvägstrafik, men ersattes i sin tur av "moderna, rationella och ekonomiska" diesalbussar mellan 1966 och 1970. Miljöfrågor var inte aktuella på den tiden. Intressant var att originaltrådbussarna från 1940 var i trafik ända fram till slutet av 1960-talet. De gjorde då ett synnerligen antikvarat intryck. 100 sidor i format 17x24 cm. Tysk text.
Förlag: Sutton Verlag GmbH
ISBN 978-3-86680-223-0
www.suttonverlag.de



Appunti sulle filovie italiane di prima generazione

Av Andrea Cozzolino

Italien är liksom Schweiz ett av de länder i Västeuropa som har flest trådbuss-system. De italienska baseras på en mycket lång, över hundraårig, historisk utveckling. I denna bok beskrivs premiärsystemen vilka startade runt förra sekelskiftet. Dessa "spårlosa banor" trafikerades med fordon som mycket påminde om dåtiden hästdragna vagnar, men elektriskt framdrivna. Kontaktledningssystemen var mycket annorlunda mot dagens etablerade standard med två parallella "spröt". Dessa tidiga banor fick relativt kort livslängd, sannolikt beroende på de dåliga vägar och gator som vagnarna skumpade fram på. 65 sidor i format 17x24 cm. Italiensk text.
Förlag: Egenförlag
ISBN och www-adress saknas

Lämna fri väg för spårvagn!



Foto: Janne Danielsson.

I debatten om vilket eller vilka kollektivtrafiksystem som lämpar sig bäst för urbana miljöer hörs sällan att man borde ta hänsyn till den lagstiftning som gäller.

Av de trafikslag som rör sig i gaturummet (där merparten av kollektivtrafikens kunder finns) har spårvagnen en otvetydig fördel. Andra trafikanter ska lämna fri väg för spårvagn.

Trafikförordningen 1998:1276 säger i sammanhanget:

Fri väg m.m. för viss trafik

5 § En trafikant skall lämna fri väg för

1. utryckningsfordon som avger signal med föreskriven larmanordning, och

2. järnvägståg eller spårvagn om inte spårvagnsföraren har väjningsplikt som utmärks genom vägmärke.

Förare som skall lämna fri väg skall stanna om det är nödvändigt.

7 § En trafikant som har för avsikt att korsa en järnväg eller spårväg skall vara särskilt försiktig och vara uppmärksam på om något tåg eller någon spårvagn närmar sig. Förare av fordon skall anpassa hastigheten så att fordonet kan stannas före korsningen. Korsningen skall passeras utan onödigt dröjsmål.

En trafikant får inte färdas in i en korsning med järnväg eller spårväg om tåg eller spårvagn närmar sig.

Och underlätta för cyklisterna!

Även andra delar av uppförandekoden för gatu- och vägtrafikanter talar till spårvagnens fördel: Gångtrafikanter och cyklister skall lämna spårvagnen företräde vid korsningar som inte är ljusreglerade.

Och det är en myt att cykel och spårväg skulle vara i konflikt med varandra. Bland andra har norska *Transportökonomisk Institut* visat att cykel går hand i hand med spårväg i såväl befintliga spårvägsstäder som nya. *Trivector* har visat att det är möjligt att med en medveten framkomlighetsstrategi går att undvika omvägar för cyklister, samtidigt som spårvagnens prioritet bibehålls. Den nordamerikanska transportorganisationen *Nacto* rekommenderar breda, separerade och tydligt utformade cykelbanor och korsningspunkter, i synnerhet längs gator med spårtrafik. Då kan framkomligheten och säkerheten för cyklister förbättras radikalt. Även för spårvagnsföraren blir trafiken då mer förutsägbar.

Slutsats: Med fri väg för spårvagn och stöd för stadens cyklister kan gaturummet återges till människorna som bebor och besöker staden.



Stockholms Spårvägar

Vision och Tradition

Stockholms Spårvägar AB. Falkenbergsgatan 2.
SE-115 21 Stockholm. 08-660 77 00.
info@ss.se. www.ss.se

