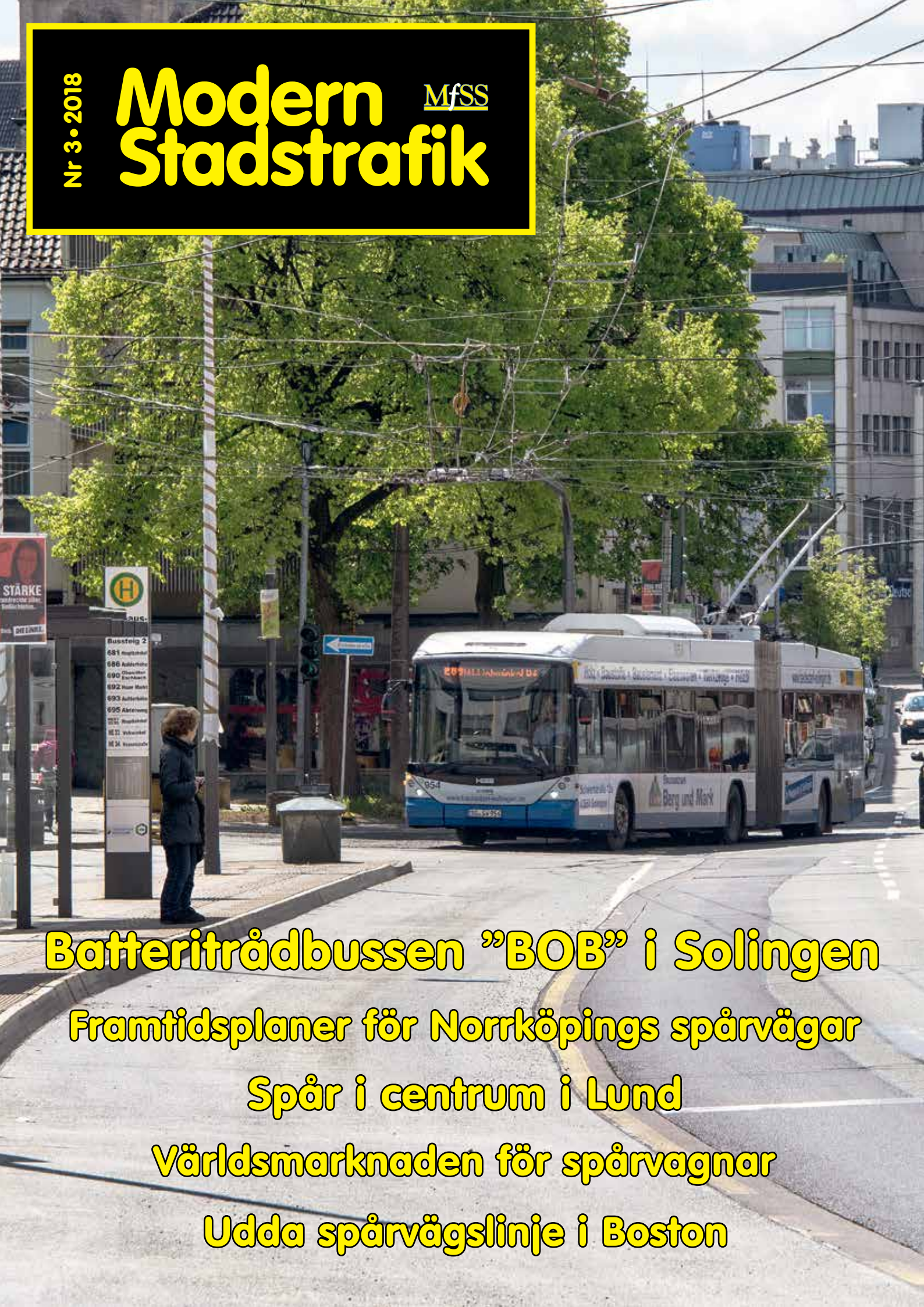


Nr 3 • 2018

Modern MfSS Stadstrafik



Batteritrådbussen "BOB" i Solingen

Framtidsplaner för Norrköpings spårvägar

Spår i centrum i Lund

Världsmarknaden för spårvagnar

Udda spårvägslinje i Boston



Bild på spårväg i ett vårigt Bilbao.

Inspiration från Metrorail Congress i Bilbao

I MITTEN AV APRIL arrangerades den årliga konferensen Metrorail World Congress i Bilbao, Spanien. Även om det praktiska arrangemanget lämnade en del att önska, visade seminarierna att det finns mycket intresse av spårväg runt om i världen. Många städer lyftes fram och exempel visades upp på städer som lyckats i sitt arbete med hållbara transporter med hjälp av spårväg.



Zaragoza spårväg som varje dag kör 100 000 passagerare. Bild: Smiley.toerist (Wikimedia)

En av städerna som särskilt lyfts fram är Zaragoza, som med hjälp av sin delvis kontaktledningslösa spårväg, lockat över 25% av sina resenärer från bilen. Dessa resande har enligt stadens egna beräkningar 293 ton koldioxid och 17 ton partiklar i luften enligt minskade utsläpp. Det är imponerande siffror för en stad i Zaragozas storlek.

Ett annan stad som storsatsar på kollektivtrafik är Toronto i Kanada, som investerar rejäla summor på kollektivtrafik. Summorna liknar de som höghastighetsjärnvägen i Sverige beräknas kosta, och kommer gå till snabbspårväg, vanlig spårväg, tunnelbana, elektrifiering och utbyggnad av järnvägen samt framkomlighetsåtgärder för busstrafiken. Även andra städer i Kanada presenterar stora satsningar såsom Quebec (som ska få en helt ny spårväg) och Montréal.

Det är självklart inte enbart dessa städer som satsar på spårväg, de är många fler, men det är nyttigt att höja blicken för att se att det satsas runt om i världen, även på ställen där det tidigare inte hänt särskilt mycket inom kollektivtrafikssektorn. Nyttan med spårväg som trafikslag blir tydligare, och fler vill ha just detta verktyg i sin verktygslåda för att få fler att resa kollektivt och hållbart.



Aktuellt

Håll ögonen på...

... De första officiella passagerarsiffrorna har släppts av Århus Letbane, och det är glädjande siffror. Letbanen lockar drygt 40% fler passagerare än vad bussen som trafikerade samma sträcka gjorde. Rättidigheten är även den bra, med 99,9% av avgångarna i korrekt tid. Kanske kan den extra inkörningstiden som Århus ofrivilligt fick ha legat till grund för att få en så bra service för sina passagerare.

... Den 7:e juni arrangerar Spårvagnsstäderna och Light Rail Day i Köpenhamn ett seminarium om medborgardialog. Där kommer ett flertal exempel på hur medborgardialoger kan skötas på ett bra sätt i samband med större infrastrukturprojekt.

... Boka in årets Almedalsseminarium redan nu. Den 3/7 klockan 15.45 äger årets seminarium rum där vi tar tempen på några partier kring deras syn på spårvägsinvesteringar innan valet. Observera att vi är i ny lokal, på Samhällsbyggararenan i Visby hamn.

spårvagns
städerna

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

**Utgivningsdag
24 maj 2018**

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 Spårvägs-
sällskapet.

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 3/2018

- **Spårvägen i Norrköping: Utbyggnadsplaner rycker närmare**
Det klagas ibland på att spårvagn i Norrköping är för långsamt. Nya Ljuralänken och dubbelspår på Drottninggatan skulle ge möjligheter att höja hastigheten. Den i decennier diskuterade spårvägen till Vrinnevisjukhuset kan förverkligas..... 4
- **Spårvägen i Lund: Nu är motorvägsbron på plats**
Värens största enskilda delprojekt vid spårvägsbygget i Lund var flyttningen av den 5000 ton tunga motorvägsbron i början av april. Motorvägen stängdes av under längre tid och det varnades för risk för stora köer. Broflytten gick bra – utan bilköer!..... 10
- **Spårvägen i Lund: Nu läggs spår i centrum**
Första spårbyggnation i centrum, vid Allhelgonakyrkan, ägde rum lördagen den 5 maj, strax efter kl 09.00 på förmiddagen..... 15
- **Övergiven sydspansk spårväg: Vélez-Málaga hade en kort storhetstid**
Vélez-Málaga, tre mil öster om Málaga, på spanska sydkusten har en modern spårväg från 2006 som inte används sedan 2012. Den hade en kort storhetstid. För att förbättra underlaget byggdes 2011 en kort förlängning som aldrig togs i trafik..... 18
- **Spårvagnar i världen: Många nya vagnar är beställda**
Mikael Taplins årliga analys av världsmarknaden för spårvagnar visar att utsikterna ser bättre ut än någonsin. De större aktörerna kämpar för sina marknadsandelar och tvekar inte att överklaga vad de uppfattar vara oegentligheter i anbudsförfaranden..... 20
- **Batteritrådbussar i Solingen: Lär känna BOB, en ny elbussmodell**
I mars visades i Solingen batteritrådbussarna som ska sättas i trafik på en kuperad busslinje, som delvis går under kontaktledning för trådbuss. Där laddas batterierna så att sedan vissa sträckor utan kontaktledning kan trafikeras: In Motion Charging, IMC..... 26
- **Spårvägsrelikt i Boston: Linjen som blev kvar**
Leif Stolt besökte en udda spårvägslinje i Boston som liknar linje 12 i Stockholm och också har överlevt flera nedläggningsförsök. Vagnparken består av PCC-vagnar från 1940-talet. Två av dem är ur trafik efter en kollision, vilket har medfört utglesad trafik 31
- **Att läsa + Mässor och konferenser**
Angelägen litteratur med anknytning till kollektivtrafik och stadsbyggnad 34

Omslagsbilden:

En ledtrådbuss på linje 683 i riktning Wuppertal-Vohwinkel Bahnhof närmar sig hållplatsen Rathausplatz i centrala Solingen. Till hösten startar trafik med batteritrådbussar, ”BOB”, som i batteridrift trafikerar vissa linjeavsnitt utan kontaktledning, och andra under tråd, varvid batterierna laddas. Denna typ av färdledning har flera beteckningar: Slide In och In Motion Charging, IMC.

Nya spårvägar men gamla batteribussar

Lund går byggnation av den kommande spårvägen raskt vidare. I början av maj kom de första spåren på plats i de centrala delarna av staden. I Stockholm blir det för var dag allt tydligare att en spårväg tar form i det centrumområde som ursprungligen planerades för ohämmad biltrafik, med fotgängare förpassade till underjordiska passager!

”Trampcyklar” antogs vid planeringstiden för så där 60–70 år sedan knappast komma att få någon framtida trafikupp-gift, möjligen vara ett fritidsnöje.

I detta nummer uppmärksammar vi några av de många projekt för utbyggnad av spårvägen i Norrköping som nu känns allt mer aktuella. Ljuralänken och dubbelspår på Drottninggatan skulle kunna förverkligas inom en överskådlig framtid. Spårväg till Vrinnevisjukhuset, diskuterad i decennier, ligger något längre bort i tiden.

Vi presenterar även batteritrådbus-

sen ”BOB”, som den kallas i den tyska staden Solingen, som i höst trafiksätter fyra sådana på en dieselbusslinje, som delvis framgår under trådbussledning, där batterierna laddas, under färd. Ett ovanligt smart sätt att ladda bussbatterier. Laddningstiden kan då kombineras med aktivt trafikarbete och tvingar således inte till improduktivt stillastående vid en ändhållplats. Fler batteritrådbussar följer, både i Solingen och i andra städer, dock inte i Landskrona som obegripligt nog väljer konventionella batteribussar när gasbussarna snart ska fasas ut. Slide In-projektet verkar bortglömt.



Thomas Johansson
Redaktör
Modern Stadstrafik

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



Drottninggatans södra del är byggd som enkelspår, "slingerspår". Spåren för de båda körriktningarna är lagda omlott, i varandra, vilket gör att spårvagnsmöte inte är möjligt. Utrymmet vid sidan om spåret är delvis fyllt med exempelvis papperskorgar och lyktstolpar, vilka skulle kunna flyttas inför en utbyggnad till komplett dubbelspår vilket övervägs. I bakgrunden två spårvagnar vid Söder tull.

Spårvägen i Norrköping:

Utbyggnadsplaner rycker närmare

Det klagas ibland på att det tar för lång tid att åka spårvagn i Norrköping. Nya Ljuralänken och dubbelspår på Drottninggatan skulle ge goda möjligheter att höja hastigheten. En snabbare

förbindelse mellan Norra Promenaden och Eneby centrum kan förverkligas. Spårväg till Vrinnevisjukhuset, diskuterat i decennier, tycks rycka närmare. Ostlänken kräver förstärkt kollektivtrafik.

Av Thomas Johansson

Som de flesta svenska städer växer även Norrköping. Staden har idag omkring 100 000 invånare i tätorten och 140 000 i hela kommunen.

Ett ökande antal invånare genererar fler resor. Särskilt stor påverkan kommer Ostlänken att få, höghastighetsjärnvägen mel-

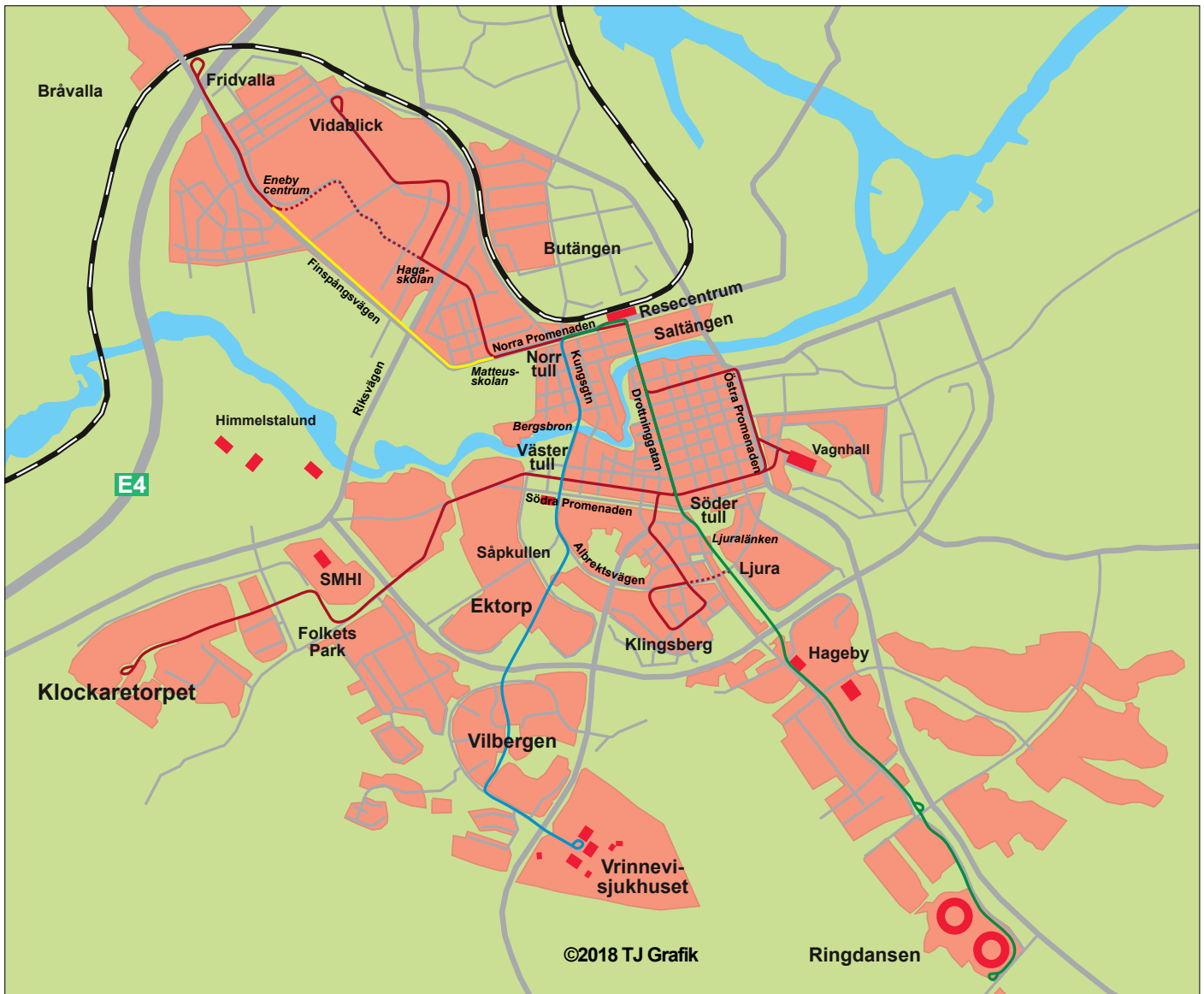
lan Södertälje och Linköping som ska vara i trafik omkring 2033–35.

I Norrköping planeras en ny järnvägsstation för Ostlänken, norr om den nuvarande, i stadsdelen Butängen. Den nuvarande godsbangården kommer att flyttas.

– Ökningen av persontransporterna går

inte att klara med enbart biltrafik. Det kräver utbyggnad av kollektivtrafik och ökade möjligheter för gång- och cykeltrafik, säger *Martin Schmidt* som är trafikplanerare vid tekniska kontoret i Norrköpings kommun.

Den nya järnvägsstationen blir en viktig knutpunkt för kollektivtrafiken, både



När Ljuralänken är öppnad skulle linjen till Ringdansen (grön) kunna trafikera Drottninggatan, helst utbyggd till genomgående dubbelspår, för att därefter vända vid Norr tull. Fridvallalinjen skulle dras genom centrum via Östra Promenaden och vända i Klingsbergsslingan som finns kvar i körbart skick och således skulle återuppträda som trafikspår. Dagens linje 3, Klockaretorget–Vidablick, (röd) behålls oförändrad. Därmed skulle Norrköping trafikeras av tre spårvägslinjer mot dagens två. På sikt skulle linjen till Ringdansen kunna kopplas med den nya linjen till Vrinnevisjukhuset (blå). Ny sträcka i Norra Promenaden och Finspångsvägen (gul) skulle kunna skapa en genväg mellan Matteusskolan och Eneby centrum.

lokal, regional och interregional. Anläggningen kan komma att placeras i upphöjt läge vilket skulle medge goda möjligheter till smidig koppling mellan nya stadsdelar norr om stationen och den befintliga staden, främst i söder.

Bland annat skulle det då vara möjligt att dra spårvägslinjerna rakt fram i Drottninggatans förlängning, förbi det nuvarande stationshuset som planeras att stå kvar, med undantag för Pressbyråns byggnad som rivs.

Ostlänken och den nya stationen ligger emellertid rätt många år fram i tiden, liksom de linjeförändringar i spårvägsnätet som då skulle kunna bli aktuella.

Ljuralänken

Närmare i tiden att förverkliga är den så kallade Ljuralänken som skulle förkorta restiden med spårvagn mellan Navestad



Kristinaplatzen planeras att omdanas till ett mer inbjudande stadsrum. Idag dominerar asfalt, trots att biltrafiken inte är så omfattande. Tanken är att skapa en trivsam entré till Norrköpings konstmuseum som syns i bakgrunden.



Utmed Hagebygatan finns här till vänster en förskola till vilken naturligtvis stor hänsyn måste tas. Två sträckningsvarianter genom parken är aktuella: utmed Hagebygatan på bilden, för att bortom förskolan vika ner till vänster mot cirkulationsplatsen. I den andra varianten går spårsträckan efter Kristinaplatsen direkt in i parken.



Mindre komplicerat är sannolikt att flytta den hundrastgård som intill Albrektsvägen har anlagts där den första vändslan för spårvägen låg, vid den etappvisa utbyggnaden mot Navestad. Rastgården syns på bilden hitom spårvagnen på Albrektsvägen.

och järnvägsstationen högst väsentligt. Åtta minuter skulle sparas om linjen gick Drottninggatan istället för som idag via Östra Promenaden.

Enbart Ljuralänken skulle minska restiden med tre minuter.

För närvarande pågår arbete med detaljplan vars syfte är att möjliggöra en ny spårvägslänk mellan Söder tull och Albrektsrondellen i Söderstaden.

Det finns två varianter av sträckan genom parken, en följer Hagebygatan ett stycke för att sedan vika ner mot cirkulationsplatsen, i den andra varianten går sträckan efter Kristinaplatsen direkt in i parken.

Detaljplaneförslaget beräknas lämnas på samråd nu till hösten så att planen skulle kunna antas under 2019. Byggstart vore i så fall möjlig under 2020 med trafikstart något år senare.

– Projektet kostnadsberäknas till 93 miljoner kronor och omfattar 700 meter dubbelspår, inklusive ombyggnaden vid Söder tull. Med stadsmiljöavtal skulle det vara möjligt med statsbidrag med upp till hälften av denna summa, säger Martin Schmidt.

I underlagen för Ljuralänken noteras minsann att Söder tull får en spåranläggning i form av en så kallad Grand Union, således en fyrvägs korsning där det är möjligt att från alla håll fortsätta i övriga tre riktningar.

Kristinaplatsen ska omdanas till en mer inbjudande stadsmiljö. Idag dominerar inslaget av vidsträckt asfalt, trots att biltrafiken inte är så stor. Tanken är att skapa en trivsam entré till Norrköpings konstmuseum som bildar fond söderut.

Utmed Hagebygatan finns en förskola till vilken naturligtvis stor hänsyn måste tas.

Mindre komplicerat är sannolikt att flytta den hundrastgård som intill Albrektsvägen har anlagts där den första vändslan för spårvägen låg, vid den etappvisa utbyggnaden mot Navestad.

En idé är att låta Navestadslinjen trafike-

ra Ljuralänken och Drottninggatan för att därefter vända vid Norr tull.

Dagens linje 3, Klockaretorpet–Vidablick, behålls oförändrad. Fridvallalinjen skulle dras genom centrum via Östra Promenaden och får vända i Klingsbergsslingan som finns kvar i körbart skick och således skulle återuppstå som trafikspår.

Därmed skulle Norrköping trafikeras av tre spårvägslinjer mot dagens två.

Vrinnevisjukhuset

Ett annat spårvägsprojekt, som har diskuterats i decennier, är en ny spårväg till Vrinnevisjukhuset, via stadsdelarna Vilbergen och Ektorp, i Albrektsvägen och på en nybyggd spårväg i Kungsgatan, med start i Norr tull.

Martin Schmidt berättar att det skulle vara möjligt att koppla denna nya linjegen till linjen till Ringdansen och få en genomgående spårvägsförbindelse på omkring 10,5 kilometer.

Ett bekymmer är att det idag är vissa framkomlighetsproblem på Kungsgatan till följd av tät biltrafik. Om denna kunde minskas vore det möjligt att här anlägga en ny spårvägsförbindelse som skulle få hög kapacitet.

– Då kunde man exempelvis effektivt kunna koppla universitetslokalerna vid Kungsgatan, med medicinsk utbildning, till Vrinnevisjukhuset, kommenterar Martin Schmidt.

I området byggs för närvarande också förhållandevis många nya bostäder, vilket borde betyda att stråket får en levande stadsmiljö också utanför kontorstid.

Kungsgatans genomfartstrafik bör alltså ledas om till andra stråk, exempelvis till ”nya” E4-motorvägen respektive till gamla riksvägen i väster, eller till Johannisborgsförbindelsen, en möjlig ny förbifart i öster.

Idag är spårvagnarnas passage av Norr tull, således där Kungsgatan ansluter till

Norra Promenaden, tämligen ”seg”. Martin Schmidt förklarar detta med att signalväxlingen prioriterar flytande biltrafik med syfte att förbättra luftkvaliteten.

Nu finns idéer om att bygga om Norr tull så att den framöver inte ska ge så starkt intryck av hårt belastad trafikplats.

Den norra delen av Kungsgatan, mellan Skvallertorget och Norr tull, är tämligen bred, med hus i stil som är typisk för 1970-90-talen. Den södra delen, mellan Skvallertorget och Väster tull, är däremot smal och ska behållas i det utförandet.

Det kan vara en utmaning att få plats med spårväghållplatser i en smal gata, men det finns lösningar, exempelvis i form av överkörbara plattformar som kan användas för biltrafikens genomfart när inte någon spår-



– Vi måste bygga ut kollektivtrafiken och ge ökade möjligheter för gång- och cykeltrafik, säger Martin Schmidt som är trafikplanerare vid tekniska kontoret i Norrköpings kommun.

vagn närmar sig eller står vid hållplatsen. Då säkras passagerarnas av- och påstigning genom att biltrafiken med trafiksignaler hålls på avstånd.

Passagerarna väntar på trottoaren och stiger ut på plattformen/körbanan för att nå spårvagnen när biltrafiken har hejdat.

En annan fråga att utreda är bärigheten hos Bergsbron som leder Kungsgatan över Motala ström i det så kallade Industrilandskapet.

Projektet Kungsgatan–Vrinnevi ser Martin Schmidt som något som skulle kunna börja förverkligas runt 2024-25, trots att kapacitetsbehovet finns redan idag.

– Linjerna 115 och 117 körs i tiominuterstrafik, delvis med ledbussar.

Drottninggatan

Drottninggatans södra del är anlagd som ett fiktivt enkelspår, ”slingerspår”, på så sätt spåren för de båda körriktningarna är lagda omlott, i varandra, vilket gör att möte inte är möjligt.

Initialt säkrades denna enkelspårspassage med signaler, men dessa är nu borttagna och sträckan siktkörs utan problem.

Sträckan är för övrigt gångfartsgata, således all trafik sker på de gåendes villkor,

med låg hastighet även för spårvagnarna. Enkelspåret innebär dock en kapacitetsbegränsning som kommer att bli allt mer bekymmersam. Alltså övervägs ombyggnad till konventionellt dubbelspår.

Ursprungligen var tanken att det gatuutrymme som inte behövdes för spårvagnarna skulle kunna utnyttjas för uteserveringar och tillfälliga försäljningsplatser för butikerna utmed gatan.

Denna del av stadslivet har emellertid delvis flyttat in på angränsande gator, varför en utrymmesminskning på Drottninggatan inte skulle behöva bli så dramatisk.

Utrymme – tomrummet om man så vill – utmed gatan är idag delvis fyllt med annat, exempelvis papperskorgar och lyktstolpar, vilka lätt skulle kunna flyttas. Frågan har tagits upp i samband med de politiska diskussionerna kring Ljuralänken.

Drottninggatans eventuella ombyggnad ligger några år fram i tiden. Ljuralänken är som nämnts högre prioriterad.

Fler spårvagnar

I takt med att spårvägstrafiken förväntas öka krävs även fler spårvagnar. Både 30- och 40-metersvagnar kan bli aktuella. Vagnar i längd upp till 45 meter skulle vara

möjliga. Fler vagnar, och längre vagnar, innebär att vagnhallen måste byggas ut. Det finns möjligheter till expansion inom depåområdet, särskilt om bussarna kan flyttas till annan plats.


Under många år har i samband med renoveringar av spåren avstånden mellan spårmitt ökat. Därmed skulle spårvagnar i bredd 2,65 meter snart kunna trafikera hela nätet. Dock skulle hållplatsernas peronger fortfarande ligga för nära spåret.

– Just nu finns inga planer på att köpa 2,65 meter breda vagnar. Vi förbereder bara infrastrukturen så att inte alla spåravstånd skulle behöva breddas ifall det blir aktuellt med duospårvagnstrafik en vacker dag, kommenterar Martin Schmidt.

Under sommaren 2018 genomförs spårbyte på Värmlandsgatan. För något år sedan förnyades spåren på Trozelligatan varvid en för Norrköping ny spårbyggnadsmetod med tjock mineralullsmatta under spåransläggningen användes.

Resultatet blev märkbart minskat buller och vibrationer i de omgivande bostadshusen.

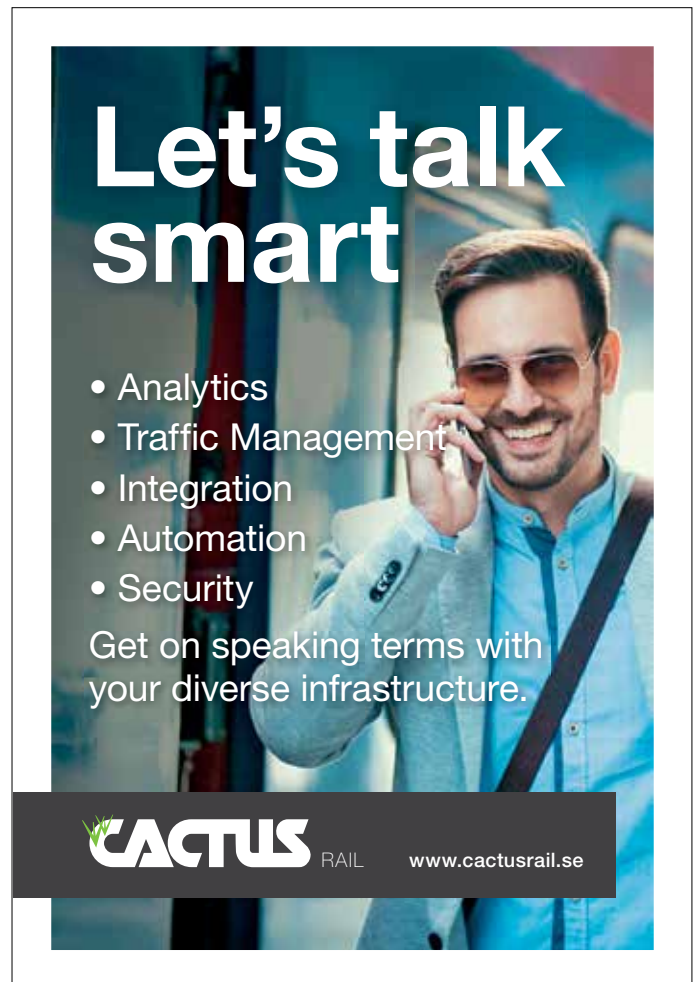
Elbussar ligger i tiden och naturligtvis diskuteras sådana även i Norrköping. Kandidat för elektrifiering är linje 119, Skarpnäs–Rambodal.



Vitrea Plankorsning

- Tål extrem belastning
- Snabb montering
- Kostnadseffektiv


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



Let's talk smart

- Analytics
- Traffic Management
- Integration
- Automation
- Security

Get on speaking terms with your diverse infrastructure.



RAIL www.cactusrail.se



Det finns idéer om att bygga om Norr tull så att den framöver inte ska ge så starkt intryck av hårt belastad trafikplats. Idag är platsen en ogästvänlig cirkulationsplats med omfattande biltrafik.



Norra delen av Kungsgatan, mellan Skvallertorget och Norr tull, är tämligen bred, med hus i stil som är typisk för 1970–90-talen. Att anlägga spårväg på denna sträcka borde utrymmesmässigt inte vara något problem.



Skvallertorget är mycket intressant att studera: Kungsgatans trafikflöde hejdas plötsligt av ett kort gångfartsområde. All fordonstrafik passerar på de gåendes villkor.



Den södra delen av Kungsgatan, mellan Skvallertorget och Väster tull, är smal och ska behållas så. Närmast i bild Skvallertorget och därbortom Bergsbron.

Vilken teknik som ska användas, depå-laddning, ändhållplatsladdning eller färdladdning (Slide In och IMC), är förstäs långt ifrån avgjort.

En kritik mot spårvagnarna i Norrköping är ibland att resan upplevs som långsam. Förbättring av prioritet i trafiksignaler, exempelvis vid Norr tull, tillsammans med Ljuralänken och dubbelspår på Drottninggatan, borde medge kortare körtider. Att öka avstånden mellan hållplatserna kan däremot vara mer känsligt.

Givetvis finns ytterligare idéer om fortsatt spårvägsutbyggnad. De flesta har också diskuterats under längre tid, decennier, exempelvis ny sträcka till Saltängen respektive till arbetsplatsområdet på före detta Bråvalla flygflottilj.

En intressant idé är även förlängning av spårvägen i Norra Promenaden från Matteusskolan i västlig riktning, över gamla riksvägen till Eneby centrum, där anslutning till sträckan mot Fridvalla sker. Detta skulle ge genare och snabbare trafik mellan centrum och Fridvalla än på den nuvarande

rätt slingrande sträckan mellan Hagaskolan och Eneby centrum. Skulle som viss kompensation sträckan till Smedstuguplan kunna återuppstå, undrar man då.

– Det var en lösning som diskuterades först, innan vi kom på att flytta ut linje 2 från villaområdet Karlshov till den rakare sträckan via Norra Promenaden och Finspångsvägen, men båda varianterna tillsammans behövs inte, svarar Martin Schmidt.

När man studerar en karta med samtliga utbyggnadsidéer uttrötade inser man att det inte krävs många spårmetrar för att skapa flera nya smarta körvägar, länkar, att använda för nya linjekombinationer eller som alternativa körvägar i samband med eventuella trafikstörningar. Ett stråk som då särskilt framstår som en viktig spårvägs-gata är Albrektsvägen.

Som sagt, allt detta är i dagens läge endast idéer, delvis med koppling till Norrköpings nya översiktsplan i form av spårreservat, men till dem har vi säkert anledning att återkomma framöver. □



En fråga att utreda avser bärigheten hos Bergsbron som leder Kungsgatan över Motala ström. Skyltarna visar gällande axeltryck, boggi-tryck och bruttovikt på fordon och fordons-tåg för vägfordon. Det är inte givet att samma gäller för spårfordon.



Norrköpings spårvagnar har sedan 2007 en anordning som är tämligen unik i spårvägsvärlden: en kontaktledningslyft, placerad i Drottninggatan just före kurvan vid centralstationen. Här i nedfällt läge.



Inför passage av höga lastbilstransporter från Siemens Industrial Turbo-machinery AB i Finspång hissas kontaktledningen upp och transporten kan passera utan dröjsmål.



I underlagen för Ljuralänken noteras att Söder tull planeras få en spår-anläggning i form av en så kallad Grand Union, således en fyrvägskorsning där det är möjligt att från alla håll fortsätta i övriga tre riktningar.

Citizen Participation (Borgerinddragelse)

Stakeholder engagement Copenhagen - 7. June 2018

„Stakeholder engagement“ (Borgerinddragelse) affects all tram projects, like all other construction projects. New Tramways often face large amounts of objections – and from all sides. Learn at our seminar how to have clear, honest and regular communication of what you are looking to achieve and create an understanding for your project.

Engineer Tom Potter, Norconsult, Bergen, Norway
“The truth, the whole truth and nothing but the truth – an LRT information strategy”

Benthe Vestergaard, Odense Tramway, Denmark
„Involvement of citizens in light rail projects “

Johannes Köck, MVG Mainzer Verkehrsgesellschaft
“citizen participation during planning + construction phase”

Stephan Besier, Transport Planning + Urban Design, Leipzig
„Making Light Rail Possible”

Lise Hein, Head of Communications, Hovedstadens Letbane, Copenhagen
“Citizen participation in the Copenhagen Light Rail project”

More on our website www.lightrailday.com



lightrailday.com[®]



Light Rail Day

5 - 6 November 2018

Stockholm/Sweden

Save the date!



Den nya motorvägsbron för E22 är på plats och öppnad för trafik. Bild från 21 april 2018. Spårvägen på den nya stadsboulevarden anläggs i det sandiga stråket mitt i bild. Foto, där ej annat anges: Per Gunnar Andersson

Spårvägen i Lund:

Nya motorvägsbron är på plats

Vårens största enskilda händelse vid spårvägsbygget i Lund var när den 5 000 ton tunga motorvägsbron för E22 flyttades till avsedd plats i början av april. Motorvägen stängdes av under längre tid,

trafiken fick ledas om till mindre gator och vägar och det varnades för risk för långa köer. Broflytten gick bra, biltrafiken kunde öppnas tidigare än planerat – och de befarade köerna uteblev.

Av Per Gunnar Andersson

Spårvägsbygget i Lund går vidare enligt plan och mycket spännande har hänt under våren 2018.

Vi inleder med en berättelse om läget från Skånetrafikens projektchef *Håkan Henmyr* publicerad på *skanetraffiken2020.se*:

Lunds arbete med att anlägga spårvägen är nu i full gång. Att det byggs i staden har säkert få missat. Det planeras och anläggs både spår och en helt ny el-infrastruktur. Samtidigt pågår också en hel del annat som för projektet framåt, mindre synligt för allmänheten, men minst lika viktigt.

Spårvagnsdepån, som ska ligga strax intill ESS-anläggningen, har till exempel fått sitt bygglov och det finns flera byggföretag som är intresserade av att göra jobbet. Under maj månad är det planerat att det vinnande företaget ska koras.

Ungefär samtidigt ska vinnande anbud



Motorvägsbron görs redo för att flyttas på plats.

Foto: Kristina Strand Larsson, spårväg Lund C–ESS, Lunds kommun



För att bron skulle kunna flyttas cirka 65 meter behövde markytan vara helt plan.

Foto: Kristina Strand Larsson, spårväg Lund C–ESS, Lunds kommun



Bron har lyft! Det är inte många centimeter som behövs för att bron ska kunna röra på sig.

Foto: Kristina Strand Larsson, spårväg Lund C–ESS, Lunds kommun

för spårvagnarna och dess underhåll utses. Anbudsutvärderingen är i full gång och går helt enligt planen.

Helt klart i projektet är att Nettbuss, som redan idag kör stadstrafiken i Lund, ska köra spårvagnarna fram till 2023, då trafiken startar i det nya trafikavtalet.

Det blir en spännande resa att tillsammans starta Sveriges modernaste spårväg i ett pilotsamarbete. Nettbuss kommer nu att gå in i projektsamarbetet med full kraft.

Sist, men verkligen inte minst, ligger vi ute med upphandling av de för Lund spe-

ciellt utformade väderskydden. Det har lagts mycket möda på att utforma dem och de blir helt unika i sitt slag.

Tanken är att det ska finnas väderskydd längs hela spårvagnshållplatserna för maximalt skydd mot väder och vind. Detta för att ge våra resenärer bästa möjliga service och för att öka tillgängligheten.

En milsten i spårvägsprojektet genomfördes den 8 april när den 5 000 ton tunga bron vid E22 lanserades på plats.

För att kunna få bron på plats stängdes

motorväg E22 av i 14 dagar för att ge tid till rivning av den befintliga bron, lansering av den nya bron samt återställning av motorvägen. Berättelsen om ur arbetet genomfördes steg för steg hämtar vi från spårvägens hemsida:

Den 5 april klockan 20 stängdes E22 för trafik mellan trafikplatserna Lund norra och Gastelyckan. Direkt började man fräsa bort asfalt med en asfaltfräs. Denna metod gör att det går att återvinna asfalten på ett enkelt sätt.



Den färdiga bron är på plats. Nu återstår fyllnad runt omkring bron.

Foto: Kristina Strand Larsson, spårväg Lund C–ESS, Lunds kommun



Bron är på plats den 9 april och arbeten pågår för att återställa E22.



Den nya bron för E22 sedd från öster den 21 april 2018.

2 500 kvadratmeter asfalt fräses bort. Cirka åtta timmar behövs för detta, sedan transporterades materialet bort från området för att återvinnas.

När asfalten är försvunnen börjar det stora arbetet med schaktning. 17 000 kubikmeter lera ska grävas bort för att skapa utrymme så att den nya bron kan rullas på plats. Även det mesta av leran återvinns. En del behöver köras bort till kommunens depå i Röggle.

Parallellt med schaktningen startar rivningen av den gamla bron. Med hjälp av en så kallad crusher och en betonghammare knackas och knips betongen och armeringen bort.

Ett bullrigt arbete, även om projektet gjort allt för att skapa så lite oljud som möjligt. Spårvägsarbetarna jobbar i skift dygnet runt under hela perioden. Betongen och armeringen från den gamla bron transporteras inte iväg direkt, utan mellanlagras på plats för att sedan kunna sorteras.

När lermassorna väl är borta och den gamla bron är rivna, förbereds marken för lansering av den nya bron. Det som gör att bron ska rulla – lanseringsplattor och balkar – ska monteras nu.

På marken, där det finns en packad grusbädd, placeras tjuogoåta specialgjorda betongplattor. Betongplattorna är tio meter långa och har tillverkats i förväg.

På plattorna läggs balkar som täcker plattornas längd. För att



Bron besiktigas innan den öppnas för trafik den 17 april istället för den 19 april. Arbetet löpte på så bra att bron kunde öppnas två dagar tidigare än beräknat.

Foto: Kristina Strand Larsson, spårväg Lund C–ESS, Lunds kommun

lyfta bron används tolv stora lyftbalkar. Lyftbalkarna, som tillsammans väger 83 ton, monteras genom brons ben.

Söndagen den 8 april var allt på plats. Då började lanseringen.



I St Laurentigatan har återställningen av gatan påbörjats och markdukarna som ska förhindra vibrationer syns under bärlagret.



I södra delen av Getingevägen pågår omfattande ledningsarbeten. Man slås av färgprakten i gropan.



På Clemensstorget har ytterligare träd flyttats våren 2018 för att ge förutsättningar för den nygestaltning som ingår i ombyggnaden för ett kommande nytt resecentrum i Lund.

ELMIA NORDIC RAIL



Välkommen till Nordens järnvägsmässa 8-10 oktober 2019

Säkra din plats redan idag!

elmia.se/nordicrail

Parallellt arrangeras **Elmia Nordic Transport Infrastructure**, en ny mässa om transporter, intermodalitet och infrastruktur, samt **Elmia Nordic Future Transport Summit**, ett forum på strategisk nivå med seminarier om transport, infrastruktur och samhällsbyggande.

BEFARAT TRAFIKKAOS

Ikväll blir det stopp på E22

30 kilometerlänga köer väntas på fredagsmorgonen efter att E22 stängts av. Det blåsta är om man hellre kan undvika att befinna sig i trafiken, säger Skanskas projektchef.

Så leds trafiken om när E22 stängs av



... Anslutning till E22... Trafikledning... Skövde... Lund... Skanska... Trafikledning... Skövde... Lund... Skanska... Trafikledning... Skövde... Lund... Skanska...

Klockan 20 i morgonkvällen stängs E22 av mellan trafikplatserna Lund till och med Skövde. Skanskas kommer att vara på plats i trafikledning från kl 17 till kl 05. Det är viktigt att alla som ska passera platsen för spårarbetet på sin plats under morgonen.

Vad blir trafiksituationen på fredagsmorgonen, när stängningen ska ha avslutats? Under helgen kommer trafikledning att vara på plats i trafikledning från kl 17 till kl 05. Det är viktigt att alla som ska passera platsen för spårarbetet på sin plats under morgonen.

... Trafikledning... Skövde... Lund... Skanska... Trafikledning... Skövde... Lund... Skanska...

Braskande rubrik i Nordvästra Skånes Tidningar den 5 april. Köerna uteblev dock.

på den nya, dubbelt så breda bron med namnet Bro 100-592-1. Gång- och cykelvägen under E22 kommer att vara stängd ytterligare en tid, fram till den 21 maj. Detta beror på att man arbetar med ledningar och avslutande schaktning.

I slutet av mars 2018 flyttades ytterligare träd från Clemenstorget till Vindarnas park på Brunnsberg. I Skanska Dagbladet berättas den 23 mars om den andra trädflytten:

Nu fortsätter flytten av träd från den kommande spårväghållplatsen vid Clemenstorget och det markerar även starten för första etappen av ombyggnaden av torget.

Samtidigt ska förutsättningarna för de kvarvarande och tillkommande träden förbättras. De träd som flyttas är olämpligt placerade utifrån omgestaltningen eller saknar optimala förutsättningar efter ombyggnaderna.

Det innebär att tre plataner och fyra lindar under våren ska flyttas till Vindarnas park i anslutning till Max IV och ESS på Brunnsberg.

Dit flyttades åtta träd från Clemenstorget för ungefär ett år sedan och enligt tekniska förvaltningen har de klarat sig bra. Ytterligare en lind flyttas längre fram och ersätts senare med en ny platan.

En platan i nordöstra delen av torget har samtidigt visat sig vara i mycket dåligt skick och ska tas bort under våren.

Den nya höjdnivån på Clemenstorget kommer att ligga något över den nuvarande, bland annat beroende på att trädens rot-system är ytliga. Just nu utreds olika lösningar för att minska eller ta bort marktrycket på de kvarvarande trädens rötter, som geonät eller avlastningsgaller.

Dessutom ska träden få större planteringsgropar och stenmjölvsytorna får inblandning av pimpsten. Större träd kan också komma att förses med luftbrunnar för att säkra syresättningen.

Lansering betyder helt enkelt att bron lyfts och rullas på plats. Vilket inte är helt enkelt med en bro som väger 5000 ton, är åtta meter hög, över 40 meter lång och 40 meter bred.

Själva lanseringen eller flytten går till så att bron lyfts upp med domkrafter. Tolv domkrafter är placerade vid lika många lyftpunkter. Åtta påskjutardomkrafter används för att få bron att röra sig. Under söndagen den 8 april rullades bron till sin rätta plats med hjälp av ett system som gör att allt sker jämt och stadigt. När bron var placerad avlägsnades allt lanseringsmaterial i form av domkrafter och balkar.

Nu sätts stödmurar i betong runt bron och det delmoment som tar längst tid startar. I detta skede fylls 9000 ton bergkross upp runt bron. Till fyllnad för en väg går det inte att återanvända betong. Här behövs bergkross som är anpassat för motorväg, annars finns det risk att det blir sättningar i vägen. Till sist asfalterades, byggdes räcken, målades vita linjer och besiktigades bron inför öppningen.

Den 17 april kl 20, två dagar före tidsplanen, släpps trafiken på

PANDROL

Partners in excellence

The PANDROL USP is a tailor-made under sleeper pad designed to reduce track maintenance, increase track quality and provide vibration mitigation in ballasted tracks.

Delivering many advantages including;

- Compliance with international standards
- Installation possible both during the production process or after the sleepers have been produced
- Compatibility with standard sleepers and turnout bearers
- Typical 3 to 4 year payback period
- Zero pad maintenance required
- Variety of stiffness available
- Eco-friendly recycled material

Find out more at www.pandrol.com/product



Ytterligare träd från Clemenstorget har kommit på plats i Vindarnas park på Brunnhög den 21 april 2018.



Den 21 april 2018 hade spårläggningen nått fram till den blivande korsningen med Utmarksvägen, där hållplats Max IV ska ligga.



Längs Baravägen på sjukhusområdet pågår arbeten med de kulvertar som sjukhuset ska bygga innan spårvägsarbetena kan ta över platsen.



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



Den första rälen placeras i rätt läge på lördagsförmiddagen den 5 maj med hjälp av noggranna händer från medarbetare vid Anker Spårteknik.

Spårvägen i Lund:

Nu läggs spår i centrum

Spårbyggarna har kommit till centrala Lund och kurvan vid Allhelgonakyrkan där den första rälen kom på plats kl 09.19, lördag den 5 maj.

Av Per Gunnar Andersson

Lördag den 5 maj 2018 påbörjades spårläggningen för spårvägen Lund C-ESS i centrala Lund.

Platsen var kurvan vid Allhelgonakyrkan där den första rälen började lyftas tio över nio på morgonen. Rälen var på plats klockan 09.19 varefter ytterligare räler lades på plats.

När rälerna väl var på plats i kurvan påbörjades omgående svetsning och montering. Gjutning planerades ske efterföljande tisdag och onsdag och en vecka senare kommer marken att börja återställas. Den 16 juni är det meningen att stadsbusstrafiken ska börja rulla förbi Allhelgonakyrkan igen. □



Lastbilen med räler har ankommit från lagret på Brunnhög och förbereder avlastning.



Efter omkring en timmes arbete är fyra raka räler och två kurvräler på plats i kurvan vid Allhelgonakyrkan.



Svetsning av en av skarvarna där isoleringen på rälen vikts undan för att inte skadas av värmen.



Efter ca fyra timmar pågår svetsning på tre punkter samtidigt.



Hela kurvan ligger på plats och arbete med svetsning och montering av spårhållare pågår för fullt runt fyra timmar efter att den första rälen har lyfts av från lastbilen.



Den centrala ändhållplatsen i Vélez-Málaga har aldrig tagits i bruk.

Övergiven sydspansk spårväg:

Kort storhetstid för spårvägen Vélez-Málaga

Vélez-Málaga, tre mil öster om Málaga, på spanska sydkusten har en modern spårväg från 2006 som inte används sedan 2012. Den hade en kort storhetstid, som väl kanske ändå inte var så lysan-

de. För att förbättra underlaget byggdes 2011 en kort förlängning som aldrig togs i trafik. De tre CAF-spårvagnarna skickades till Australien. Banan ligger för fäfot och förfaller sakta men säkert.

Av Mats Améen

I Neapel har spårvägstrafiken upphört på obestämmd framtid när stadens kassa är tom, vilket framgick av en artikel i **Modern Stadstrafik** nr 1-2018.

Vélez-Málaga är ett om möjligt ännu sorgligare exempel på en tills vidare indragen spårväg, eftersom linjen där är byggd på 2000-talet. Staden eller snarare stadsområdet, är gammalt med moriska anor och folkmängden är idag knappt 100 000 invånare. Bebyggelsen är kompakt, vilket

borde ge goda förutsättningar för kollektivtrafik. Vélez-Málaga ligger tre mil öster om Málaga i den sydligaste delen av Spanien. Järnväg saknas sedan många år i staden och busstrafiken in till huvudorten Málaga är inte särskilt högklassig. Regionen är mycket bilorienterad med bra motorväg längs hela kuststräckan.

Spårvägen i Vélez-Málaga började byggas 2003, till stor del finansierad av EU-medel. Staden förbands med kustorten Torre del

Mar med en normalspårig spårväg med omväxlande dubbelspår och enkelspår mitt i gatan.

I den stora nord-sydliga gatan Avenida Vivar Téllez behölls närmast centrum två körfält i var riktning för bilarna medan spårvägen fick hålla tillgodo med ett enkelspår mitt i gatan.

I cirkulationsplatser, som det finns flera av på sträckan, har dock spårvägen fått hög prioritet med spår rakt igenom.



Spåret i konstgräs har aldrig tagits i bruk och används idag för annat ändamål.



Kontaktledningen i centrum är nedtagen på vissa sträckor. Ej spänningssatt kontaktledning blir inte sällan stulen.



Övergivet hållplatsområde med frodig grönska.



Växtligheten håller på att ta över på många platser.

Den 11 oktober 2006 kunde en knappt fem kilometer lång linjesträckning öppnas, vilken gick från Parque Lorca i södra kanten av stadskärnan via ett stort köpcentrum ut till Torre del Mar.

En tidigare direkt busslinje från stadscentrum ersattes av spårvägen plus byte till en matarbuss.

Endast tre CAF-spårvagnar av typen Urbos 2 införskaffades, vilket gjorde att turutbudet blev lågt. Resandet föll med över 20 procent till 676 000 (2011).

För att förbättra resstandarden beslöts att bygga ut linjen en dryg kilometer norrut så att närheten till stadscentrum skulle förbättras.

Utbyggnaden skedde en kort sträcka i enkelspår på en trång stadsgata, men i huvudsak med dubbelspår på konstgräs på utsidan av en kringfartsled.

Trots förlängningen skulle det ändå bli ca en halv kilometer till stadens centrum. Förlängningen blev klar 2011, men togs aldrig i bruk.

Trafikföretaget ville ha mer betalt för driften i samband med förlängningen. I samma veva kom högerpartiet Partido Popular till makten i staden och de vägrade att betala mer till kollektivtrafiken.

Följden blev att spårvägen stängdes den 4

juni 2012. Vagnarna skickades till Sidney i Australien under några år, men används inte längre där.

Idag ligger spårvägen för fäbot, vilket framgår av bilderna. Spåren är intakta. Det gäller i huvudsak även kontaktledningen, som dock är nedmonterad på en kortare sträcka vid Parque Lorca.

Idag används spårområdet, som i huvudsak är avskilt från övrig trafik, för bilparkering eller ligger öde och oanvänt. Där spåret går på egen banvall har växtligheten så smått börjat ta över.

En busslinje med kvartstrafik har ersatt spårvägen, vilket innebär att turutbudet blivit högre och gångavstånden i stadskärnan kortare.

Det har gjorts framstötningar om att återuppta trafiken, eventuellt med en mindre vagn typ än de 31 meter långa CAF-vagnarna.

Hittills har det fallit på finansieringen, vilken de senaste åren knappast blivit lättare på grund av den ekonomiska krisen.

Såvitt känt finns ännu inga beslut om att återuppta trafiken.

Sker det inte relativt snart kommer anläggningen att vara så förfallen att det kommer att krävas en mycket kostsam totalreovering.

Så ju längre tiden går, desto svårare lär

det bli att få till stånd ett återupptagande av trafiken. Det har funnits tankar på att ansluta spårvägen till den metroliknande spårvägen i Málaga, men det skulle kräva mycket stora investeringar och torde knappast vara aktuellt med tanke på det ekonomiska läget i Spanien.

Längs hela solkusten står fullt av halvfärdiga hotell och andra hus, så spårvägen är långt ifrån det enda större byggprojekt som det inte funnits ekonomisk kraft att fullfölja.

Vad kan vi då lära av spårvägsprojektet i Vélez-Málaga?

En lärdom är att det är viktigt med stabila och långsiktiga politiska överenskommelser innan stora spårtrafiksatsningar genomförs.

En annan lärdom är att det gäller att undvika halvhjärtade satsningar. Trafikstandarden med åktider, turtätheter och gångavstånd behöver bli högre än för den tidigare busstrafiken; det går inte att enbart sätta hoppet till den så kallade spårkraftorn.

Det kan även konstateras att trafikomfattningen inte bör vara för liten. Två tur-satta spårvagnar och en i reserv blir ett synnerligen litet och sårbart system.

När bussar i kvartstrafik kan ersätta är underlaget för spårväg mycket svagt. □



Detta är senaste förslag till exteriör för de 70 Bombardier Flexity 2 för Zürich som beställdes 2017 och som levereras från slutet av 2019. Det finns option på ytterligare 70 vagnar. Bild:VBZ

Nya spårvagnar i världen:

Många vagnar är beställda

Mikael Taplins årliga analys av världsmarknaden för spårvagnar och Light Rail-fordon visar att utsikterna ser bättre ut än någonsin. De större aktörerna kämpar för sina marknadsandelar och

tvekar inte att överklaga vad de uppfattar vara oegentligheter i anbudsförfaranden. Alstom och Siemens går mot en fusion. Båda kan vara nöjda med att orderböckerna är väl fyllda.

Av Michael Taplin

Antalet spårvagnar som ska levereras under de närmaste fem åren är 3 963 enheter (4 478 i motsvarande analys i februari 2017), men antalet planerade beställningar har ökat från 1 603 till 2 144.

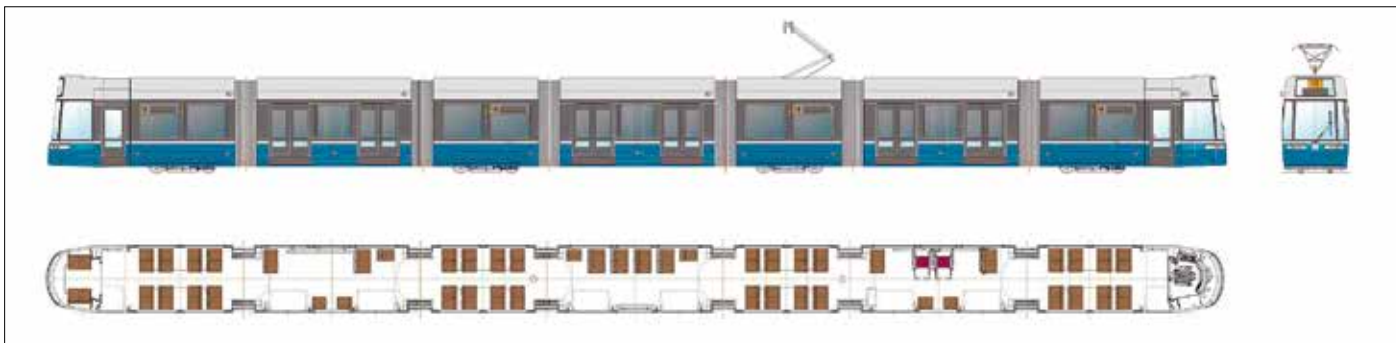
Det finns också optioner för ytterligare 1 305 nya vagnar (1 102 i februari 2017)

eftersom beställarna tenderar att sluta ramavtal som medger att de kan komma tillbaka och avropa fler vagnar av samma utförande utan att behöva gå igenom det komplexa och ofta kostsamma anbudsförfarandet.

I ett klimat av konsolidering bland de större aktörerna kämpar tillverkarna för

sin marknadsandel och tvekar inte att överklaga vad de uppfattar vara oegentligheter i anbudsförfarandet.

Under de senaste tolv månaderna har marknadsledaren under de senaste åren, Bombardier, riskerat att tappa andelar tills nyheten kom från Bryssel om en fast order för ytterligare 60 spårvagnar såsom del av



Sidovy och planlösning för Bombardier Flexity 2 för Zürich, en enriktningsvagn för meterspår. Vagnarna blir 42,9 meter långa och 2,4 meter breda. Minsta möjliga kurvradie är 14,5 meter. Tre av de fyra boggierna är motoriserade. Högsta hastighet är 60 km/h, största lutning 8 procent. 279 passagerare uppges vara maximal kapacitet, vid fyra stående per kvadratmeter. Illustration Bombardier Transportation



Blick genom vagnen som liksom tidigare vagnar i Zürich får formpresade träsitsar. Bild:VBZ



Längst bak är golvet upphöjt, med en avdelning med sidåkarplatser. Sista dörren är en enkeldörr. Bild:VBZ

ett bredare avtal om upp till 175 nya vagnar.

CAF och Siemens verkar "ligga på rulle", och för den senare är den nordamerikanska kontinenten särskilt viktig. Men Siemens order på Avenio från Bremen och Köpenhamn visar att företaget fortfarande är kapabelt att vinna viktiga europeiska beställningar.

CAF driver på för att försöka säkra affärer på så många marknader som möjligt, och med stor framgång för mindre beställningar på nya system. Dessa kan kompletteras med enorma kontrakt som de 146 nya spårvagnarna för Belgiens De Lijn, taget mitt framför nosen på den traditionella leverantören Bombardier. Likaså har man vunnit stora upphandlingar i Amsterdam och Utrecht.

CAF-spårvagnen för mindre USA-städers cirkulära system har nått framgångar under de senaste åren, även om vagnen har drabbats av några svårigheter i de besvärliga väderförhållandena som regelbundet upplevs i Mellanvästern.

Öst och väst

I Östeuropa har tvivlen om PK Transportnys Systemys förmåga att producera 300 nya spårvagnar för Moskva med hög stand-

dard lagt sig efter över 120 framgångsrika leveranser under det första året. Belkommunmash i Minsk, Belarus/Vitryssland, är inte längre partner till Stadler (Stadler



I Moskva finns nu över 120 stycken Vityaz-spårvagnar från PLTS i trafik.

Bild:A Liazov

Tillverkare	Beställningar + optioner 3963 + 1305	Leverans	
Alstom	599 + 212		
Annaba	72 Citadis	2018	med CITAL
Avignon	10 Citadis Compact	2018	
Batna	30 Citadis	2018	med CITAL
Bordeaux	20 Citadis	2017-19	
Caen	23 Citadis	2018-19	
Casablanca	50 Citadis	2017-18	
Doha	35 Citadis	2018-19	
Dubai	14 Citadis	2018	
Kaohsiung	15 Citadis	2018-19	
Lusail (Qatar)	35 Citadis	2017-18	
Lyon	7 Citadis	2017-18	
Mostaganem	25 Citadis	2018	med CITAL
Nice	25 Citadis	2018-20	
Ottawa	38 Citadis	2020-21	
Paris	22 + 68 Citadis	2018-19	
Rabat-Salé	22 Citadis	2019	med CITAL
Sétif	20 Citadis	2018	med CITAL
SNCF	15 + 116 Citadis Dualis	2018-20	
Strasbourg	Option 28 Citadis		
Sydney	60 Citadis	2017-19	
Toronto (Metrolinx)	61 Citadis	2019-20	
Belkommunmash	33		
Daugavpils	8 Lāggolv	2018	
Pavlodar	25 Lāggolv	2018-19	
Bombardier	715 + 409		
Basel	Option 48 Flexity 2		
Berlin	17 Flexity Berlin	2018	
Brussels	60 + 115	2020-22	
Duisburg	47 + 5 Flexity	2019-23	
Düsseldorf	42 + 16 Flexity Swift	2018-20	
Edmonton	26 Flexity Swift	2018-20	
Göteborg	40 + 60 Flexity	2019-21	
Halle	Option 4 Flexity Swift		
Innsbruck	19 Flexity Outlook	2018	
Karlsruhe	4 + 33 Flexity Swift	2018	
Köln	20 Flexity Swift	2020-21	
Krefeld	Option 7 Flexity Outlook		
Melbourne	25 Flexity	2018-19	
Toronto (TTC)	140 Flexity Freedom	2016-19	
Toronto (Metrolinx)	76 LRV	2017-19	
Waterloo-Kitchener	10 + 14 LRV	2018	
Wien	119 + 37 Flexity	2018-26	
Zürich	70 + 70 Flexity	2018-23	
Brookville	33 + 24		
El Paso	6 PCC	2018	Återuppbyggda
Milwaukee	5 + 19 Liberty	2018	
Oklahoma City	5 Liberty	2018	
Phoenix	6 Liberty	2019	
Tacoma	5 + 5 Liberty	2020	
Tempe	6 Liberty	2019-20	
CAF	458 + 139		
Amsterdam	63 + 60 Urbos 3	2019-22	
Boston	24 low-floor LRV	2018-19	
Budapest	26 + 51 Urbos 3	2019-20	
Cagliari	Option 6 Urbos 2		
Canberra	14 Urbos 3	2017-18	
Cosenza	11 Urbos 2	2019-20	
De Lijn	146 Urbos 3	2018-21	
Kansas City	2 low-floor	2019	
Luxembourg	20 Urbos 3	2018-19	
Maryland (Purple Line)	26 Urbos 3	2019-20	
Newcastle (NSW)	6 Urbos 3	2018	
Port Louis – Curepipe	18 Urbos 3	2019-20	
Seattle	10 + 10 Urbos 3	2019-20	
Stockholm	30 + 12 Urbos AXL	2017-18	
Utrecht	59 Urbos 3	2017-20	
Vitoria-Gasteiz	3 Urbos 3	2019	
CRRC	253 + 30		
Astana	19 LRV	2018	
Chengdu	40 Citadis	2018-19	med Alstom
Foshan	10 27T	2017-18	med Škoda
Foshan	8 Bränslecell	2018	
Hong Kong	40 Höggolv LRV	2018-19	
Shenyang	30 Lāggolvsspåravn	2017-18	
Suzhou	16 15T	2018	med Škoda
Tel Aviv	90 + 30 LRV	2018-20	
Durmazlar	70		
Bursa	60 LRV	2016-18	
Bursa	10 Silkworm	2017-18	
Elektrotrans	7		
Kiev	7 Elektron	2018	

Tillverkare	Beställningar + optioner 3963 + 1305	Leverans	
HeiterBlick/Kiepe	70		
Bielefeld	24 Vamos	2018-19	
Hannover	46 Typ 3000	2018-19	
Hitachi Rail Italy	29		
Firenze	29 Sirio	2017-18	
Hyundai-Rotem	38		
Izmir	38 low-floor tram	2017-18	(Eurotem)
Kinkisharyo	100 + 97		
Los Angeles	100 + 97 LRVs	2018-19	
Modertrans	105 + 2		
Elblag	3 Moderus Beta	2018	
Poznan	50 Moderus Gamma	2017-18	
Katowice	10 Moderus Beta	2018-19	
Szczecin	2 + 2 Moderus Beta	2018	självbyggd
Wrocław	40 Moderus Beta	2018-19	
Pesa	119 + 26		
Czestochowa	10 + 5 Twist	2018-19	
Bydgoszcz	18 Swing	2017-18	
Gorzów	14 + 6 Twist	2018	
Gdansk	15 + 15 Jazz Duo	2018-19	
Kyiv	40 Fokstrot	2018-19	
Lodz	12 Swing	2018-19	
Warszawa	10 Twist	2017-18	
PKTS/ Metrovagonmash	199		
Moskva	180 Vityaz	2018-19	
Rostov-na-Donu	13 Vityaz	2018	
Sankt Peterburg	3 Varyag	2018	
Sankt Peterburg	3 Vityaz	2018	
Pragoimex	8		
Olomouc	8 EVO I	2018	
Siemens	608 + 242		
Bremen	77 Avenio	2019-21	
Calgary	23 S200	2018	
Den Haag	10 Avenio	2019	
Denver	29 SD160	2017-18	
Fort Lauderdale	5 S70	2019	
København	27 Avenio	2022-23	
Minneapolis-St Paul	27 S70	2019-20	
München	20 + 124 Avenio	2018	
Phoenix	11 + 67 S70	2019-20	
San Francisco	215 + 45 high floor	2017-21	
Seattle	152 S70	2019-23	
Ulm	12 + 6 Avenio	2018	
Solaris	70 + 33		
Braunschweig	17	2019-20	
Krakow	35 + 15	2020-21	med Stadler
Leipzig	18 + 18	2018-19	
Škoda	70		
Chemnitz	14 27T	2018-19	
Ekisehir	14 27T	2018	
Praha	29 15T	2018	
Sofia	13 26T	2018-19	
Škoda Transtech	79 + 49		
Helsinki	60 + 22	2018-19	
Tampere	19 + 27	2019-20	
Stadler	209 + 12		
Alacant	6 Dieselelektrisk	2019	
Bern (RBS)	16 Tango	2017-18	
Bochum	32 + 8 Variobahn	2018-19	
Chemnitz	4 tram-train	2018	
Karlsruhe	15 Citylink	2018	
Odense	14 Variobahn	2019-20	
Ostrava	40 Metelitsa	2018-19	
St Gallen (AB)	12 Tango	2018	
Sankt Peterburg (TKK)	23 Chizhik	2017-18	
Stuttgart	20 DT8	2018-19	
Szeged	8 + 4 tram-train	2018-19	
Wuppertal	19 Schwebbahn	2018	Hängbana
Taiwan Rolling Stock	15		
Taipei	15 läggolv	2017-18	med China Steel
Tatra-Yug	15 + 30		
Alexandria	15 + 30 höggolv	2018-19	
Uraltransmash	26		
Kolomna	21 71-407	2018	
Novocherkassk	5 71-407	2018	
Ust-Katav	35		
Magnitogorsk	15 71-623	2018	
Volgograd	20 71-623	2018	



I januari avropade Bremer Straßenbahn ytterligare tio spårvagnar på ordern från 2017 som omfattade 67 Siemens Aveniovagnar. De första kommer i trafik under 2019.

Illustration: Siemens

Minsk är ett fristående företag med egen fabrik), har också kunnat bocka av en annan liten order.

Det finns gott om aktiviteter i Polen enligt EU:s senaste fleråriga budgetram, där Modertrans, Pesa och Solaris nu är i partnerskap med Stadler fortsätter att slåss om beställningarna.

Pesa tycktes vara i ekonomiska svårigheter i ett skede (och tappade den stora Krakow-ordern för 50 nya spårvagnar på grund av brist på finansiell garantikapacitet), men konkurrenten Modertrans har vunnit marknadsandelar i sitt eget land tack vare en Poznan-order.

Pesa är beroende av att sälja det mesta av sina avbeställda vagnar i Moskva till Kiev, Ukraina. Solaris gick in i Krakowaffären i partnerskap med Stadler, men Solaris övriga kunder finns i Tyskland (Braunschweig och Leipzig).

Tjeckiska byggare har tappat mark sedan inhemska beställningar närmar sig slutet och Ostrava gick till Stadler och lämnade Skoda – under nytt ägande från november 2017.

Pragoimex (Alliance Team TW) satsar på framgång med sin första EVO-order från Olomouc i det ständiga sökandet efter efterträdare till Tatra T3.

Skodas finländska dotterbolag, Trans-tech, är för närvarande mer framgångsrikt än sitt moderbolag, om än bara med inhemska leveranser.

Hitachi Rail Italy (tidigare AnsaldoBreda) levererar vad som kan vara den sista spårvagnsleveransen till Firenze, trots att bolaget hoppas att Milanos planer för nya spårvagnar kommer att gå till dem. Man har lyckats få sina joint venture-spårvagns-satsningar i Peking och Zhuhai att fungera

till slut – med passagerare. De olika dotterbolagen till kinesiska jätten CRRC är upptagna med att bygga vagnar för alla nya kinesiska system som fortsätter att dyka upp och man är nu tekniskt väl i nivå med västerländska standarder för produktion och tillförlitlighet.

Företagets första tillverkade bränslecellspårvagnar planeras att transportera passagerare i Foshan i år.

Samspelet mellan marknaden och tillverkare i Kina är ganska svårgenomskådad, och CRRC verkar inte ha gjort några allvarliga ansträngningar att bryta sig in i Europa ännu. Det blev inte bättre av att man förlorade tävlingen om att förvärva Skoda, men det är säkert bara en fråga om tid då efterfrågan från kinesiska system sjunker.

CRRC bygger självklart tunnelbanetåg för Nordamerika, med stora beställningar över hela landet.

Något verkar dock ha gått fel med CRRC:s Dalianvagnar till Manila; de sägs vara för tunga för infrastrukturen, och kan inte kommunicera med det befintliga signalsystemet på linjen MRT-3.

Brookville Equipment Corporation har haft ett annat bra år på den inhemska amerikanska marknaden och fortsätter att ta hem order för de nya städernas ”spårvägs-cirkulatorer” som ligger varmt om planerarnas hjärtan för närvarande.

Detta kan komma att påverkas av förändringar i federal medfinansiering under Trump-eran. Siemens har en liten del av denna marknad med sin ”spårvagnsversion” av S70 LRV. Brookvilles övriga verksamhet med fordonsreovering och modernisering tycks fungera väl.

Förra året särredovisade vi beställningar för Stadler och Stadler-Vossloh (den span-

ska fabriken i Albuixech nära Valencia), men det förekommer inte längre någon separat marknadsföring för produktion vid viss fabrik. Vagnar produceras där det är mest ekonomiskt i förhållande till leveransplanen.

Företaget har fabriker i Vitryssland, Tyskland, Ungern, Polen, Schweiz och Spanien, men järnvägsprodukter är den viktigaste produktionen, och spårvagnsbeställningar tilldelas när huvudkontrakt är klara.

Det finns ingen tvekan om att den utvidgade organisationen sätter sina förhoppningar till beslutet att skapa en gemensam

Förestående order 2144+220

Athen	25
Basel (Waldenburg)	10
Bergamo	11
Bergen	15
Berlin	80
Bern	21
Birmingham	50
Bonn	26 + 9
Brandenburg	10
Bucuresti	100
Calgary	70
Cottbus	20
Casablanca	100
Darmstadt	10 + 10
Dortmund	24 + 2
Dresden	30
Diyarbakir	33
Erfurt	14 + 10
Frankfurt/Main	38 + 15
Frankfurt/Oder	10 + 2
Freiburg/Brg	6 + 10
Gera	15
Görlitz	3
Gotha	20
Graz	35
Hasselt	18
Jerusalem	46
Karlsruhe + m fl	300
Liege	19
Liepaya	6 + 1
Lisboa	30
Lugano–Ponte Tresa	9
Lund	7 + 3
Mannheim (RNV)	80 + 46
Milano	60
Nantes	61
Odesa	56
Olstyn	12 + 12
Oslo	87 + 60
Philadelphia	120
Plzen	18
Portland	5
Rhein-Neckar	50
Riga	12
Ruhrbahn	51 Häggolv
Ruhrbahn	26 Låggolv
Sassi	3 + 6
Stuttgart	3 Kuggstång
Surabaya	25
Tallinn	8 + 20
Tyne & Wear	84
Utsunomiya	17
Warszawa	68
Wien–Baden	12 + 6
Wiesbaden	26
Würzburg	41
Zürich (Limmattal)	8 + 8



De första av de helrenoverade PCC-vagnarna från Brookville återvände till hemstaden El Paso i början av 2018. Bild: Sun Metro



PCC-spårvagnarna byggdes ursprungligen för San Diego 1937. Bild: Sun Metro



Ny CAF Urbos-spårvagn i Freiburg i Tyskland passerar Rotteckring med nylagda korsande spårvägsspår, men ännu utan kontaktledning. Ordern omfattar sammanlagt 12 stycken 42-metersvagnar, i bredd 2,3 meter.

ordning för flera systems spårvagnsbehov (TramTrain-allians ledd av Karlsruhe), definitivt inom Stadlers kompetensområde.

De tre stora

Bombardier brottas fortfarande med ekonomiska utmaningar som följd av flygplansverksamheten, och avvecklar jobb och stänger anläggningar som Görlitzfabriken och Hennigsdorf i Berlin. Sammantaget är dess spårnära produktion väldigt lönsam; president Laurent Troger säger att försäljningsökningen på 10 procent år 2017 förutsågs bli densamma i år. Järnvägsenhetens orderbok värderades till över 21 miljarder euro i september, hävdade han.

Företagets spårvagnsbeställningar har gått ned något i år och siffran 715 i vår tabell kan vara optimistisk eftersom Toronto fortfarande får reviderade leveransdatum och kommer att testa marknaden för alternativ. Vi skulle inte bli förvånade om Toronto minskar sin Bombardierbeställning och placerar behovet hos andra leverantörer, även om Bombardier lovat en andra produktionslinje för att öka leveranshastigheten.

I Europa var årets stora vinster för Bombardier beställningarna



Solarisspårvagnar finns bland annat i Braunschweig i Tyskland, nämligen 18 stycken Tramino GT8S. Under åren 2019-20 ska ytterligare 17 stycken levereras. Illustration: Solaris

från Bryssel och Duisburg, men från Oslo är det tyst. Med sex budgivare verkar staden ha problem med att sortera ut det bästa erbjudandet. Bombardier har gått ihop med Vossloh-Kiepe för att bjuda på denna viktiga order. Det finns gott om små kontrakt för tyska system där Bombardier har en bra chans att vinna, liksom att man innehar optioner på tidigare kontrakt.

Alstom och Siemens går mot en fusion – aktieägarna förväntas godkänna i juli för finansiellt slutförande i slutet av året, men det finns förbehåll för godkännande från relevanta myndigheter och tillsynsmyndigheter.

Båda aktörerna kan vara nöjda med att orderböckerna för spårvagnar och Light Rail-fordon är välfyllda. Men Alstoms siffror för joint venture-fabriken i Algeriet, som bygger spårvagnar för de nya systemen där och i Marocko (under namnet Cital), verkar ha drabbats av den ekonomiska situationen i Algeriet

Alstom börjar göra sitt varumärke känt i Nordamerika, med Torontos Metrolinx-order efter att Ottawa valt Citadis Spirit.

Siemens amerikanska orderbok är hälsosam, även om några av siffrorna kan behöva minskas om Trump-administration minskar det federala stödet för kollektivtrafiksystem. Bolagets planer på att bygga en fabrik i Turkiet verkar på väg att innebära produktion i år, vilket möjliggör ny förmåga till lokala anbud genom turkiska regeringens "Buy Turkish"-dekret som meddelades i november 2017.



Fullskalemodell av CAF:s nya vagnar för Amsterdam, modell 15G, visades i Lekstraat-depån i juli 2017. Bild: GVB

Upprustning av befintliga vagnar i stället för att köpa nya är fortfarande ganska begränsat till Köln och Bonn. Duisburg övervägde idén, och skickade en del av sin flotta till förnyelse, men valde till slut att köpa nya vagnar.

Vår beställningstabell visar att det fortfarande finns gott om städer för spårvagns-säljare att sikta in sig på – och att förvänta sig att se resultatet av Oslo-upphandlingen inom kort.

Ett stort antal spårvagnar kommer att behövas till Berlin, Bukarest, Essen/Mülheim (Ruhrbahn), Mannheim RNV och Warszawa, och de företag som tar hem någon av dessa affärer kommer att bli ganska nöjda.

Nya spårvagnar till Lissabon är en spännande möjlighet, och en beställning för att ersätta Kawasaki-vagnarna i Philadelphia närmar sig.

I Storbritannien rapporteras att en ny flotta av 50 vagnar med lågt golv behövs för att tillgodose den snabba Midland Metro-expansionen. Där kommer sannolikt ett ansträngt vagnläge att uppstå i år.

Dessa vagnar kommer att behöva kunna köras utan kontaktledning. □



Sammanlagt 48 stycken snabbspårvagnar (LRV) har levererats till den filippinska staden Manilla från den kinesiska tillverkararen CRRC Dalian. De har dock ännu inte satts i passagerartrafik. Bild: Judgefloro

Siemens Avenio byggda i Wien börjar vinna order, och är ett av alternativen som utvärderas av Oslo.

Begagnat minskar

Marknaden för begagnade spårvagnar är fortfarande liten, och sjunker ytterligare, efter många affärer i början av seklet.

Med den fortsatta tillväxten av lokala producenter och gynnsamma lånevillkor eller bidrag i vissa områden minskar behovet av att acceptera begagnat till förmån för att köpa nytt.

Adelaide har köpt några fler Citadis från Madrid i stället för att upphandla nytt till East End-förlängningen. Moskva avyttrar sina återkallade vagnar till provinsiella system, och det finns en hyfsad flod av Tatra-spårvagnar från mer till mindre välmående östeuropeiska system.

En betydande flytt av moderna låggolvsspårvagnar kommer att gälla för de problematiska Adtranzbyggda Variotram som sannolikt kommer att flyttas runt i år. Två av de 40 vagnarna (byggda 1998–2004) transporterades till tyska system för bedömning i juli 2017.



Nya kollektivtrafikfordon utrustas numera allt oftare med USB-uttag för att motsvara önskemål hos uppkopplade passagerare. Så är även fallet i de nya spårvagnarna för Zürich. Illustration:VBZ

Artikeln är ursprungligen publicerad i **Tramways and Urban Transit** och återgiven med tillstånd av förlaget

Översättning: Thomas Lange



Trafikchef Conrad Troullier berättar den 8 mars om projektet BOB. Till höger Solingens borgmästare Tim Kurzbach som dessförinnan hade förklarat att staden sedan 1952 har en smart lösning för elektriska bussar, nämligen trådbussar! På plakaten visas BOB-bussarna i gult, vilket dock inte har förverkligats. Samtliga foton: Jürgen Lehmann

Batteritrådbussar i Solingen:

BOB – möt en ny elbusmodell!

I mars presenterades i den tyska staden Solingen batteritrådbussarna som till hösten ska sättas i trafik på en kuperad busslinje. Den aktuella linjen går delvis un-

der kontaktledning för trådbuss. Där laddas batterierna så att sedan vissa sträckor utan kontaktledning kan trafikeras: In Motion Charging, IMC, kallas principen.

Av Jürgen Lehmann

Solingen är en stad i Tyskland med omkring 165 000 invånare i delstaten Nordrhein-Westfalen. Solingen är också en av tre städer med trådbusstrafik i landet. Här finns det största systemet, med 50 ledtrådbussar och 56,6 kilometer ledningsnät.

I början av 2018 inleddes i praktiken ett projekt som omfattar trafik med fyra stycken batteritrådbussar, vilka på tyska givits namnet ”BOB”, vilket är en akronym för

”Batterie-Oberleitungs-Busse”. Den 12 januari kom den första batteritrådbussen till Solingen, vilket uppmärksammades i lokalpressen.

Den 8 mars presenterades bussen officiellt för inbjudna politiker, tjänstemän och för pressen.

Solingens borgmästare, *Tim Kurzbach*, sade bland annat att Solingen sedan länge har en lösning för det som många städer nationellt och internationellt söker beträff-

fande elektrisk busstrafik, nämligen ett väl fungerande trådbussystem.

– Nu är det dags att ta nästa steg genom introduktion av batteritrådbussar, fortsatte han.

Borgmästare Kurzbach underströk att detta inte är något laboratorieförsök, utan ett fullskaleprov under flera år, i verklig trafik under realistiska förhållanden. Detta borde sända en signal till de styrande i Berlin om att denna välbeprövade teknik kan



Demonstrationskörning för de inbjudna gästerna som här har möjlighet att beundra den tysta framfarten. Som de flesta elbussar är även denna mycket tyst.



Batterierna, som består av fyra sätser à 15 kW, är monterade baktill under golvet i ledbussen. Därför är golvet rejält upphöjt. Två steg leder upp till den högre golvnivån. Passagerarutrymmet är här arrangerat i så kallad konferenssittning.



Strömavtagarna manövreras från förarplatsen och är en nykonstruktion från Kiepe Electric. Där återanslutning till trådnätet sker är riktanordningar, "trattar" monterade, vilka leder strömavtagarna rätt den sista dryga decimetern av uppfällningsförloppet.

tjäna som grund för utveckling och utbyggnad av eldrift inom busstrafiken. Också i Solingen finns problem med dålig luft, särskilt beträffande utsläpp av kväveoxider.

– Problemet skulle ha varit ännu större om vi inte hade haft de elektriska trådbussarna som svarar för 60 procent av kollektivtrafiken.

Naturligtvis körs trådbussarna på "Ökostrom", således förnybar el.

Därefter berättade trafikchefen *Conrad Troullier* om BOB-projektet, som startade 2013-14. Det omfattar tre delar:

För det första är det en del av planerad

nyanskaffning av trådbussar som ersättning för äldre fordon. Förutom de fyra första batteritrådbussarna finns option på ytterligare 16 vilka kan avropas fram till den 30 juni 2020.

För det andra innebär det en möjlighet att öka andelen elektrisk drift i Solingens busstrafik. Från oktober 2018 planeras nämligen att tursätta batteritrådbussarna på dagens dieselbusslinje 695, som till en fjärdedel körs under befintliga trådbussledning. Eldrift på denna linje skulle innebära en minskning om 400 ton koldioxid per år.

För det tredje finns forskningsinslaget som omfattar utveckling av elförsörjningssystemet för trådbussarna med tonvikt på energiförbrukning med kritiska toppar, återmatning till nätet och energilagring.

Förutom Stadtwerke Solingen och staden Solingen deltar Bergische Universität i Wuppertal, Bergische Gesellschaft für Ressourceneffizienz (Neue Effizienz), SWS Netze, Net System GmbH och företaget Voltabox Deutschland GmbH.

Efter talen blev det dags att döpa batteritrådbussen. En dekal med text och logotyp "BOB" sattes på plats av Tim Kurzbach



Snabbsänkning av strömavtagarna demonstreras vid förevisningen av den nya bussen. Det finns två drivmotorer på vardera 160 kW, sammanlagt 320 kW. Motorerna driver axel 2 och 3. Prislappen för en batteritrådbuss i detta utförande visar 900 000 euro. Bussen väger 19,4 ton i tjänstevikt och kan ta 115 passagerare, totalvikt 28 ton.

och Conrad Troullier. Nu kunde de församlade titta närmare på batteritrådbussen innan det var dags för en rundtur på gården till den stora depåanläggningen. Visserligen hade bussen redan tilldelats registreringsnummer, men var vid visningstillfället ännu inte godkänd för trafik på det allmänna vägnätet.

Batteritrådbussen är en 18,75 meter lång led buss av typ Solaris Trollino 18, med elektrisk utrustning från Kiepe Electric GmbH i grannstaden Düsseldorf.

För körning utan kontaktledning finns fyra batterisatser med vardera 15 kWh, således sammanlagt 60 kWh energiinnehåll. Under kortare tid kan 320 kW effekt lämnas, kontinuerligt 200 kW.

Batterierna väger sammanlagt 1200 kg och är av typen litiumtitanatoxid, LTO. De tillverkas av det polska företaget Impact Clean Power Technology.

En enkel beräkning visar att det specifika energiinnehållet i batterierna är 50 Wh/kg, att jämföra med dieseloljans ca 10 000 Wh/kg. Relationen säger något om problemen när det gäller att ersätta dagens dieseldrivna bussar med batteriteknik. Detta trots att de nya batterierna uppges ha 15 procent mer energiinnehåll och 20 procent högre effekt än tidigare generation.

Det ska vara möjligt att ladda batterierna

med en effekt på 750 kWh, vilket dock inte rekommenderas eftersom livslängden riskerar att förkortas.

Batterierna är vattenkylda eftersom de alltid bör hålla en temperatur på omkring 30 grader, aldrig över 55 grader. Batterikylningen är placerad på busstaket.

Den elektriska utrustningen omfattar i övrigt två drivmotorer på vardera 160 kW från det österrikiska företaget TSA. Motorerna driver axel 2 och 3.

Passagerarutrymmet har två klimatanläggningar, förarplatsen en, alla från Konvekta.

Uppvärmning av passagerarutrymmet sker på enklaste sätt med fyra aggregat på vardera 3 kW, medan förarplatsen har ett separat värmesystem på 10–12 kW.

En batteritrådbuss av denna typ har en totalvikt av 28,0 ton och kan ta 46 sittande och 69 stående, sammanlagt 115 passagerare, vilket motsvarar 8,6 ton. Bussens tjänstevikt borde då vara 19,4 ton.

Sannolikt kommer den inledningsvis nämnda optionen om 16 batteritrådbussar att utlösas under 2018.

När den fjärde batteritrådbussen har anlät till Solingen planeras att sända en av dem till den franska staden St Étienne, som idag har en trådbusslinje i trafik, men där det finns långa sträckor av ej utnyttjade

trådbussledningar från tidigare linjer som numera trafikeras med dieselbussar.

En återaktivering av denna infrastruktur, trafikerad med batteritrådbussar, är en möjlighet för att öka andelen elektrisk busstrafik i den franska staden.

Prislappen på en BOB visar omkring 900 000 euro. Hela det femåriga projektet har en budget på 19 miljoner euro av vilka 15 är federalt bidrag, resten står staden Solingen för.

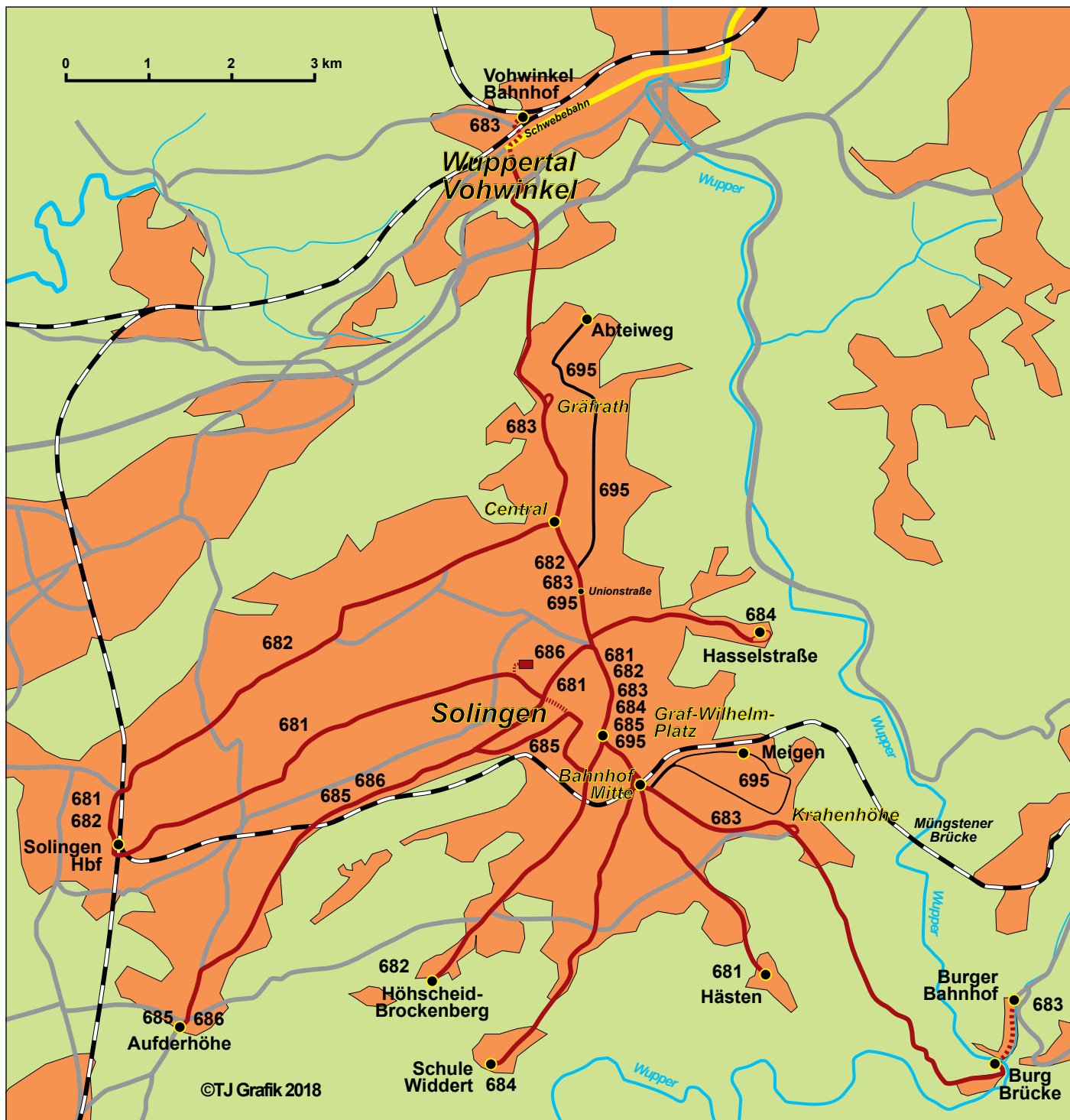
Projektet BOB

I projektet ingår utveckling av strömningssystemet för trådbussarna, till ett så kallat Smart-Trolleybus-System, STS. Bland annat ska likriktarstationerna ändras så att återmatning kan ske ut på fördelningsnätet.

Batteritrådbussarna ska ingå i en större elektrisk nätstruktur som ska vara stabilare och mer effektivt än det som har funnits hittills. Förutom bussarna ingår solpaneler, stationära batterier och annat.

Dagens dieselbusslinje 695 är nio kilometer lång och går mellan ändhållplatserna Abteiweg i stadsdelen Gräfrath i norr och Meigen i söder, genom Solingens centrum.

Sträckan under trådbussledningar löper mellan hållplatserna Unionstraße och



Karta över Solingen med omgivningar. Röda linjer visar trådbusslinjerna. Staden är mycket kuperad med bebyggelsen utspridd utmed höjdsträckningarna som utgår från centrum. Viktiga knutpunkter är Graf-Wilhelm-Platz och Bahnhof Mitte (tidigare Solingen Hauptbahnhof). Flera av trådbusslinjerna går över tämligen obebyggda sträckor i lantlig omgivning för att nå målpunkterna, särskilt uttalat för linje 683 på sträckan mot orten Burg. Här, vid Burg Brücke, finns en vändskiva för vändning av bussar i normalformat, alltså inte ledbussar. Längst i norr har denna linje anslutning till Schwebebahn, Wuppertals berömda hängbana från 1903, som visas som gul linje. Hösten 2018 införs eldrift på busslinje 695 som då kommer att trafikeras med batteritrådbussar; batteristräckorna för linje 695 är markerade med svarta linjer.

Bahnhof Mitte och är 2,5 kilometer lång, enkel väg.

Utan kontaktledning körs i norr sammanlagt 9,0 kilometer och i söder sammanlagt 5,0 kilometer.

Ett komplett omlopp är således 19 kilometer av vilka fem körs under tråd. Av den totala sträckan (ett varv) körs således 26 procent under tråd. Därvid sker såväl framdrivning av bussen som laddning av batteriet. Kiepe Electric kallar denna princip ”In

Motion Charging, IMC”, på svenska skulle man kunna översätta till ”Färdladdning”. Vi känner detta från projektet ”Slide In” i Landskrona.

För att komplettera batteriladdningen i norr, där den längsta kontaktledningsfria körsträckan finns, planeras att vid ändhållplatsen Abteiweg installera en laddstation.

Möjlig laddeffekt vid stillastående buss är dock lägre än vid rullande på grund av vär-

meutvecklingen vid kontaktpunkten mellan strömavtagare och kontaktledning.

De (sannolikt) kommande 16 batteritrådbussarna kommer dels att ersätta de äldsta nuvarande trådbussarna, nämligen de 15 Berkhof Premier från 2001, dels att sättas in på linje 683 mellan Wuppertal-Vohwinkel och Burger Bahnhof.

Där körs nämligen i de båda ytterändarna flera hundra meter med bussarnas dieselgeneratorer på kontaktledningslösa förläng-



Depåladdning från tråd? Nej, Solingens trådbussar står utomhus på depåområdet Weidenstraße normalt anslutna på detta sätt för att ständigt ha tryckluftssystem (kompressor) och värmesystem aktiva. De hittillsvarande trådbussarna har inga batterier för körning utan kontaktledning, istället utnyttjas inbyggda dieselgeneratorer för detta ändamål. Att byta till trådbussar med möjlighet till batteridrift är en del i BOB-projektet. Därmed garanteras tyst och lokalt emissionsfri körning också utan kontaktledning. Till vänster står en ny icke trådansluten batteritrådbuss som teoretiskt skulle kunna utnyttja trådanslutningen för batteriladdning.

ningar. Det går både långsamt och är bullrig och uppfyller inte dagens krav på låga avgasemissioner. Särskilt problematiskt är detta i den lilla orten Burg som passeras på den trånga bygatan Eschbachstraße, i signalreglerad skytteltrafik. Eldrift skulle här förbättra miljön avsevärt.

Vändskiva!

Det finns idag i Solingen sex trådbusslinjer som trafikerar 56,6 kilometer ledningsnät. Trådbussarna trafikerar de tyngsta linjerna som går från centrum och delvis långt ut i de rätt lantliga omgivningarna.

Den längsta linjen, 683, går mellan järnvägsstationen i Wuppertal-Vohwinkel i

norr och orten Burg i söder. I norr passeras gränsen till grannstaden Wuppertal, och där finns även anslutning till den stadens berömda trafiksystem: Schwebebahn.

Viktiga knutpunkter i centrum är Graf-Wilhelm-Platz och något perifert även järnvägsstationen Solingen Hauptbahnhof, tidigare Solingen-Ohligs. Gamla Solingen Hbf heter numera Bahnhof Mitte och erbjuder bra förbindelse mellan regionaltåg och stadens busstrafik.

Unik är vändskivan för trådbussar vid den tidigare ändhållplatsen Burg Brücke, som togs ur reguljär trafik i november 2009 när linje 683 förlängdes en knapp kilometer genom orten Burg.

Vändskivan finns dock kvar och hålls

i användbart skick för den rätt frekventa museitrådbustrafiken.

Stadtwerke Solingen, SWS, har för närvarande följande ledrådbussar:

15	Berkhof	2001-02
20	Van Hool	2002-03
15	Hess	2008-09
4	Solaris	2018



Jürgen Lehmann är redaktör för det webbaserade nyhetsbrevet "Informationen rund um den Obus" och nyhetsansvarig för sajten "Trolleyemotion". Originaltexten är översatt från tyska, redigerad och kompletterad av redaktionen.



Solingen har vid depåanläggningen Weidenstraße nära centrum en stor och välutrustad verkstad för bussar och trådbussar. Till vänster en av batteritrådbussarna och till höger en trådbuss av fabrikan Hess, båda med elektrisk utrustning från Kiepe Electric.



Det finns en mycket aktiv museiförening för trådbussarna i Solingen. Ett antal veteranbussar är förnämligt renoverade till bättre än nyskick, ombyggda för att uppfylla dagens säkerhetskrav, och används inte sällan för passagerartrafik vid särskilda tillfällen. Även en släpbuss ingår i samlingarna. Till vänster, som kontrast, en ny batteritrådbuss.



I södra Boston finns det fortfarande PCC-vagnar från mitten av 1940-talet i trafik, något som är mycket ovanligt i dagens USA. De är inte en del av stadens moderna spårvägssystem utan av tunnelbanans röda linje. Spårvägen har överlevt i sitt nuvarande, nästan museala, skick därför att den inte kan trafikeras med de nya spårvagnarna. Dessutom föredrar passagerarna de gamla spårvagnarna framför den busstrafik som trafikbolaget ville ersätta dem med. Bilden är tagen vid den yttre ändhållplatsen i Mattapan. Vagnen har lämnat vändlingan och ankommer påstigningshållplatsen.

Spårvägsrelikt i Boston:

Linjen som blev kvar

Leif Stolt besökte en udda spårvägslinje i Boston. Den har stora likheter med linje 12 i Stockholm som också har överlevt flera nedläggningsförsök. Särskilt intres-

sant är vagnparken som består av klassiska PCC-vagnar från 1940-talet. Dessvärre är två av dem nu ur trafik efter en kollision, vilket har medfört utglesad trafik.

Av Leif Stolt

Det finns en spårvägslinje som kan beskrivas så här:

- en anslutningslinje till tunnelbanan
- byggdes ut under 1920-talet och nådde sin nuvarande ändhållplats år 1929
- har egen banvall med ett fåtal plankorsningar med vägtrafiken
- har relativt lågt resandantal
- ofta ifrågasatt
- övergång till busstrafik har utretts
- räddad på grund av lokal opinion samt tillgång till äldre vagnar.

Dessa punkter stämmer bra in på linje 12 i Stockholm, men även på Mattapan-linjen i Boston.

Bostonlinjen har ett namn från 1920-talet: Ashmont–Mattapan High Speed Line där ”High Speed” inte markerar någon hög topphastighet utan att den var snabbare än dåtidens gatuspårväg i blandtrafik.

Den har dock inget offentligt linjenummer (fram till mitten av 60-talet var den linje 28) utan ses som en del av tunnelbanans röda linje.

Den 4,1 km långa banan har en körtid på åtta minuter och lika många hållplatser. Den har ca 4600 dagliga trafikanter som huvudsakligen använder linjen för att nå tunnelbanan.

Det intressantaste med linjen är de vagnar den använder: tio PCC-vagnar från år 1945-46, en sällsynthet i dagens USA.

Bostons PCC-vagnar har en intressant detalj: trots att de är enriktningsvagnar, har de dörrar på bägge sidorna. Detta är en följd av att de en gång gick i tunnelbanan



En PCC-vagn ankommer den norra ändhållplatsen i Ashmont, som är ändstation på en av den röda linjens södra grenar med konventionell tunnelbanetrafik. PCC-vagnen går i en kraftig stigning för att komma upp till den kombinerade av- och påstigningshållplatsen på T-banestationens övre plan. I markplanet, i bakgrunden till höger om spårvagnen i bilden, syns ett tunnelbanetag under vändning.

med varierande plattformslägen. Mattapanlinjen har endast en hållplats med mittplattform där vänsterdörren behövs.

De gamla PCC-vagnarna finns kvar eftersom stadens nya ledvagnar inte kan användas här eftersom det kräver att banan byggs om. Det är billigare att ersätta banan med buss än att köpa nya, lätta vagnar.

Den lokala opinionen vill inte ha busstrafik utan föredrar de gamla vagnarna, och man har lyssnat på den.

Reservdelar måste nu tillverkas för hand och då ofta på Seashore Trolley Museum

i grannstaten Maine. Museet tar dock inte betalt för tillverkningen eftersom det har fått ett 50-tal spårvagnar från Boston. Tjänster och gentjänster.

I december minskade antalet körbara vagnar med två när vagn 3262 körde in i framförvarande. Orsaken var att föraren var upptagen med sin mobiltelefon för att ta bort ett inlägg han gjort dagen innan på ett så kallat socialt medium.

18 passagerare skadades vid sammanstötningen, dock ingen allvarligt, och vagn 3262 skadades så svårt att den nu måste

skrotas och används därför som reservdelslager.

Även den andra vagnen, 3260, är nu reservdelslager, men här ska man vara varsam då den kanske går att reparera.

Naturliga konsekvenser av olyckan är att föraren har fått sparken och att trafiken har måst utglesas från femminuterstrafik med en utsättning av fem vagnar (utgående från sju körbara vagnar) till 6½-minuters- trafik med fyra vagnar, en tidtabell som är något osäker eftersom det nu bara finns fem körbara vagnar.



Där passagerarna kliver av tunnelbanan finns denna information om spårvägslinjen som utgår härifrån.



Interiör i en PCC-vagn. Notera dörrarna på bägge sidor. Bostons PCC-vagnar hade, trots att de alla var enriktningvagnar, dörrar på bägge sidor för att kunna gå i spårvägsnätets tunnelstäckor (nu Gröna Linjen) med många mittplattformar. Metropol- och Capitolbusstilen känns igen.



I Boston visas ofta linjeinformation tillsammans med nostalgiska bilder som visar hur det såg ut förr på platsen, som här vid Ashmont. På linjekartan visas spårvägen som den röda linjens gren nedåt vänster.



Tunnelbanestationen i Ashmont, sedd från spårvägens plan. Tunnelbanevagnarna är klassiska, men kommer inom kort att ersättas med en ny, modern generation vagnar.



Avgång från ändhållplatsen i Ashmont. Notera dörren på vagnens vänstersida. Upphöjningen på vagnens framsida är resultatet av en tidigare renovering; de gamla PCC-vagnarna fick då luftkonditionering vilket kan vara bra med tanke på Bostons varma somrar.



Typiskt sparsam hållplatsutformning på Mattapanlinjen. Det finns inte ens refuger. Påstigning sker från gatunivån! Rörelsehindrade klarar sig dock, ty vid alla hållplatser finns det ramper och lyftanordningar som garanterar att den som inte mår med PCC-vagnens många trappsteg ändå kommer ombord. Det är bökigt och tar tid, men alla kommer med.



På hallgården i Mattapan står den svårt ramponerade vagnen 3262 som för en tid sedan körde in i en framförande spårvagn.

Problemen på banan har dock fortsatt, nu i februari fick tre vagnar skador på elutrustningen. De 70 år gamla vagnarna klarade inte de spänningsvariationer som hade uppstått i strömmatningen och bussar fick sättas in under några dagar.

Framtiden ser dock ljus ut; sju till åtta vagnar ska nu helrenoveras så att banan kan bli kvar i minst tio år till. Den första vagnen har redan transporterats till huvudverkstaden. Den som vill se banan behöver därför inte ha bråttom.

Banan är väl värd ett besök, dels för att se och åka med en klassisk amerikansk spårvagn, dels för att se amerikansk förortsbebyggelse blandat med naturområden.

Det känns lite som en tidsresa.



Avstigning vid Mattapan. Skylten visar avgångstider för de förortsbussar som utgår härifrån.

Mässor och konferenser 2018

Citizen Participation, Köpenhamn, 7 juni
www.lightrailday.com/

APTA Rail Conference 2018, Denver, 10–13 juni
www.apta.com/mc/rail

3. VDV-Zukunftskongress Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr
 Berlin, 21–22 juni
www.vdv-akademie.de

Innotrans 2018, Berlin, 18–23 september
www.innotrans.de

IAA 2018, Hannover, 27 september–4 oktober
www.iaa.de

Persontrafik 2018, Stockholm, 22–24 oktober
www.persontrafik.se

Light Rail Day, Stockholm, 5–6 november
www.lightrailday.com/

Mässor och konferenser 2019

Transportforum 2019, Linköping, 9-10 januari
www.vti.se

UITP Global Public Transport Summit 2019, Stockholm, 10–12 juni
www.uitp.org/news/UITP-summit-2019-location

Elmia Nordic Rail, Jönköping, 8–10 oktober
www.elmia.se/nordicrail

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



Guide illustré du tramway de Caen à la mer (3e éd) (Éd. 1899)

Av H Magron

Denna faksimil återger en skrift från 1899. Idag skulle den betraktas som en turistbroschyr för den nordvästfranska staden Caen som ligger mycket nära kusten vid Engelska kanalen. Här berättas ingående om sevärdheter utmed lokaljärnvägen som här benämns "tramway". De små tågen, som var ångloksdragna, gick på flera linjer i departementet Calvados kring Caen. Närheten till havet gör att annonserna i skriften ofta berättar om tidstypiska utensilier som en (välbeställd) allmänhet bör införskaffa innan den reser till kusten, solen och det friska livet. Järnvägens samtliga stationer och anhalter beskrivs i form av sammanställning av aktuella faciliteter och inköpsmöjligheter. Kartan är tyvärr ot tydlig.
 Fransk text. 100 sidor i format 16x23 cm
 Förlag: Hachette livre, ISBN 978-20-12548-19-0
www.hachette.com



Vems är gatunamnet i Stockholm?

Av Hans Harlén

Den flitige stockholmianaförfattaren Hans Harlén har nyligen utkommit med denna bok med tonvikt på gator med egennamn. Omkring tio procent av Stockholms stads gatunamn är uppkalade efter kvinnor eller män. Inte endast egennamn redovisas, även gatunamn som hänvisar till befattningar och yrken. Intressant för kollektivtrafikintresserade är att den nya bebyggelse som planeras i kvarteret Persikan på östra Södermalm, SL:s tidigare söderdepå, föreslås få namn hämtade ur Per Anders Fogelströms fem böcker i stad-serien. Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget ISBN 978-918769580-3 112 sidor i format 18x25 www.tnf.se



Grosse Pläne für Kassel 1919–1949

Av Folckert Lüken-Isberner

Den tyska industristaden Kassel blev mycket svårt skadad under andra världskriget vilket gör att stora delar av centrum är tämligen nybyggda, i en arkitektur som är tidstypiskt enkel och stram. I boken beskrivs detta återuppbyggnadsarbete, men även de planer och storslagna byggnadsprojekt som från 1919 föregick efterkrigstidens återuppställande bokstavligen ur ruinhögar. Ritningar, kartor, arkitektskisser och modellbilder inspirerar fantasin och visar vad som kunde ha blivit. Spårvägarna har alltid varit ett viktigt inslag i Kassels kollektivtrafik, och i boken finns flera kartor som visar nätets en gång mycket stora omfattning. Tysk text. 272 sidor i format 25 x 31 cm Förlag: Schüren Verlag GmbH ISBN 978-3-89472-297-3 www.schueren-verlag.de



Kollektivtrafik

Utmaningar, möjligheter och lösningar för tätorter

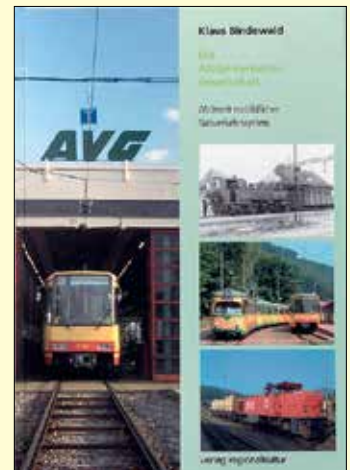
Författarkollektiv

Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik (K2), Statens vegvesen och Urbanet Analyse har nu utkommit med den fjärde utgåvan. Attraktiv kollektivtrafik är en nyckel till hållbar utveckling av städer och regioner, fastslås inledningsvis. Hur kan man åstadkomma detta? Boken redovisar svensk, norsk och internationell forskning kring hur kollektivtrafik kan arrangeras på ett tilltalande sätt. Viktiga frågor som organisation, finansiering, stadsstruktur och konkurrensfördelar för olika transportmedel behandlas. Även marknadsstrategier och hur man får mest kollektivtrafik för pengarna diskuteras. 192 sidor i format A4

Förlag: Egenförlag

ISBN 978-91-7753-342-9

<http://www.k2centrum.se/publikationer>



Die Albtal-Verkehrsgesellschaft

Av Klaus Bindewald

Albtalbahn i Karlsruheområdet byggdes ursprungligen smalspårig 1897 men ombyggdes till normalspår 1957 och förbands med huvudortens spårvägsnät. Trafikbolaget drev senare med kraft principen med spårvagnar på järnvägsspår, duospårvagnar, vilka idag förbinder åtskilliga orter i hela regionen runt om Karlsruhe. Det började med en 45 kilometer lång bibana, idag omfattar nätet 60 mil. Tysk text. 192 sidor i format 18 x 25 cm Förlag: Verlag Regionalkultur ISBN 978-3-89735-475-3 www.verlag-regionalkultur.de

Om det rullar trögt i navet. roterar även ekrarna långsamt!



Foto: Thomas Johansson.

Långsamma Stockholmsbussar kostar miljarder.

Förseningarna i busstrafiken i Stockholms innerstad bedöms orsaka samhällskostnader på upp till 1,5 miljarder kronor om året. Detta bedömer bussoperatören som kör innerstadsbussarna i Stockholm. Man har tagit fram en ambitiös *framkomlighetsrapport**, där man analyserar läget för busstrafiken i Stockholm och presenterar en rad förslag för att förbättra för resenärerna i huvudstaden.

Rapporten är tyvärr kortsiktigt orienterad gällande stomlinjerna, där man tar för givet att buss är den enda lösningen för lägre samhällskostnader för kollektivtrafiken.

Stombussbusslinje 4 och några andra linjer i Stockholm förtjänar en mer kapacitetsstark och hållbar trafiklösning.

I praktiken är det så här:

■ att 18 meters ledbussar inte är hållbara för den efterfrågade mängden av masstransporter på linje 4. Ett spårvägståg kan däremot ha 50-100% högre kapacitet per maxtimme oavsett typ av busslösning.

■ att driftkostnader för buss generellt är högre än för spårväg när fler än 30 000 reser pga erforderlig kapacitet inom varje fordon. På stomlinje 4 trängs över 65 000 resenärer per rusningsvardag.

■ att spårvagn vinner ekonomiloppet i längden. Merkostnaderna för bussdrift blir i det långa loppet dyrare än kapitalkostnaderna för bygginvestering i spårväg. Många omlopp av bussar kan ersättas med färre omlopp av spårvagnar pga spårvagnens högre kapacitet och bättre framkomlighet. Spårvagnens bättre framkomlighet är nämligen reglerad i lag: **Lämna fri väg för spårvagn!**

Både länsinvånare och innerstadsboende är beroende av 4:an eftersom innerstaden utgör navet av länet. Om det rullar trögt i navet roterar även ekrarna i periferin långsammare ...

Spårväg med särskilt god framkomlighet (till priset av reducerat utrymme av biltrafik) har åter börjat aktualiseras av några politiska partier.

Miljöpartiet i Stockholms läns landsting går till val på att stombussbusslinje 4 måste ersättas med spårväg.

– Ska det bli av måste landstinget engagera sig i planeringen när det gäller att rusta upp Västerbron och förbereda den för spårtrafik, säger *Tomas Eriksson* (MP) gruppledare i Stockholms läns landsting.

– Trängsel är ett stort problem och därför är det rätt läge att gå från buss till spårlösning, menar Eriksson. Västerbron byggdes ju ursprungligen för spårtrafik. Fram till högertrafikomläggningen 1967 så trafikerades bron av spårvagnar på just linje 4.

Fotnot:

Landstinget har anslagit utredningsmedel för konvertering av linje 4 till spårvagn men därefter dragit tillbaka projektet. I stället har man genomfört satsningar på bättre framkomlighet och mindre trängsel på stombusslinje 4. Trots dessa är busslinjen långsam och hårt belastad med över 60 000 påstigande resenärer per dag.

* Källa:

<http://www.bussmagasinet.se/2017/06/forsenade-stockholmsbussar-kostar-miljarder/>



Stockholms Spårvägar

Vision och Tradition

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



Kunskap och erfarenhet.

En självklar samarbetspartner.



Stockholms tunnelbana sover några timmar varje natt och spåren stängs av. Då kan jag passa på att noggrant förbereda spårväxlarbyten på de äldre linjerna, där dokumentationen ibland kan behöva kompletteras. För den spårbundna trafiken behövs. Den är katalysatorn för stadsutveckling, pulsådern som bygger den moderna staden. Och med vår långa erfarenhet på Vossloh är vi den självklara samarbetspartnern. Vi stöttar med hög kompetens. Och unikt kunnande.”

Teddy Mastborn, Key Account Manager