

Nr 5 • 2018

Modern Stadstrafik

MfSS



Klart till T-Centralen!

Ny spårväg i Uppsala tar form

Spårvägen i Lund sätter spår

Många tunnelvagnar och elbussar på Innotrans

Aarhus Letbane kör till Odder



Duospårvagn på linje T1 utanför Nantes. Bild: Cramos (CCBYSA 3.0)

Är duospårväg tillbaka på agendan?

RUNT OM I EUROPA, framförallt i Tyskland så finns det duospårvägs-system som på olika sätt binder ihop regioner. Tanken med duospårväg är att dels att merutnyttja redan befintlig infrastruktur, och dels att knyta ihop regioner på ett bättre sätt. På så sätt tillgängliggörs arbetsmarknad, studier och bostäder för fler när restiden blir kortare och resan bekvämare.



Duospårvagn i väntan på avgång i Kassel. Bild: Pedelegs (CCBYSA 3.0)

Denna utveckling har varit på stark frammarsch men stannat av en del, mycket på grund av krångliga regler och byråkrati - framförallt i gränslandet mellan järnväg och spårväg. Även i Sverige startade utredningar och provkörningar genomfördes, men sedan har det blivit ganska tyst.

Men för några år sedan började frågan sakta väckas från sin slummer. I exempelvis i Västrafiks rapport om tågtrafiken i Målbild 2035 nämns duospårväg som ett möjligt trafikkoncept för Sjuhärad i framtiden. I Jönköping har politiska röster höjts för att kunna knyta ihop närliggande orter och staden med hjälp av duospårväg.



Duospårvagn i Chemnitz på utflykt på ordinarie järnvägsnät. Bild: Kleeblatt187 (CCBYSA 4.0)

Potentialen med duospårväg är stor, och i takt med att kraven på snabb, kostnadseffektiv och bekväm regional kollektivtrafik ökar, är det värt att titta på duospårvägskonceptet en gång till. Framförallt i områden som i framtiden kan komma att ha lokala järnvägar över när de blivit ersatta med nya banor.



Duospårväg utanför Karlsruhe. Bild: MCMC (CCBYSA 2.5)

Aktuellt

Välkommen på Spårvagnsstädernas höstseminarium i Borås

Den 4:e december arrangerar föreningen vårt årliga höstseminarium. Denna gång kommer vi att prata om duospårvägar, deras framväxt i Europa och vilka försök som gjorts i Sverige. Vi kommer även få inblick i ett av de duospårvägssystem som finns i Europa.

Seminarieret äger rum i den 4:e december klockan 13-16 på Textile Fashion Center i centrala Borås.

Anmälan och fullständigt program hittar du på www.sparvagnsstaderna.se.

Seminarieret är kostnadsfritt, men vi debiterar 500 kr för ej avbokad outnyttjad plats.

Välkommen med din anmälan!

Utgivningsdag 25 oktober 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 5/2018

● Spårväg city i Stockholm: Klart till T-Centralen

Nu rullar spårvagnarna över Sergels torg och in på den bilfria Klarabergsgatan, fram till ändhållplatsen T-Centralen, med goda bytesmöjligheter till både tunnelbana, pendeltåg och fjärrtåg. Den nya förbindelsen kommer säkert att öka antalet passagerare på linje 7..... 4

● Spårväg i Uppsala: Projektet tar form

Spårvägsplanerna i Uppsala har konkretiserats den senaste tiden. Staten medfinansierar en del av projektet som totalt omfattar 17 kilometer dubbelspår och 20–30 spårvagnar. Spårvägen är en del av Uppsalapaketen som omfattar flera stora infrastrukturprojekt..... 8

● Innotrans 2018: Tunnelbanor och elbussar

I september hölls järnvägsutställningen Innotrans i Berlin. Som vartannat år visades spårfordon för stadstrafik på utställningsspåren. Tunnelbanevagnar var särskilt synliga i år, medan elbussutställningen verkar ha kommit för att stanna, som konkurrent till samtidiga nyttofordonsmässan IAA i Hannover 12

● Spårvägen i Lund: Nya spår i nytt gräs

I Lund går byggnationen av den nya spårvägen raskt framåt. Spårläggning pågår på flera sträckor, och det första gräset har kommit på plats. Samtidigt pågår förberedande markarbeten på andra avsnitt. Under hösten läggs kryssväxeln vid Clemenstorget på plats..... 20

● Tvärbanans Kistagren: Mot Bromma flygplats!

I Stockholm byggs nu Tvärbanans Kistagren. Sedan årsskiftet arbetas på den första etappen som leder till Bromma flygplats. Den långa bron vid Bromma Blocks står klar i råform. Kistagrenen kommer på flera punkter att fundamentalt skilja sig från hittillsvarande tvärbanesträckor..... 24

● Spårvägen i Århus: Nu trafik även till Odder

Efter en uppskjuten start hösten 2017 rullar nu spårvägen i Århus som planerat. Nyligen invigdes spårvägstrafiken till Odder. Enligt nuvarande planer förväntas sträckan till Grenå kunna öppnas före årets slut; ett ovanligt spårvägssystem på tidigare järnvägssträckor..... 28

● ITS 2018: Intelligent trafiksystem kanske inte så intelligent

Peter Kronborg besökte den stora världskongressen ITS i Köpenhamn. Många tror att intelligens i detta avseende är detsamma som datorisering. Elementära trafikhistoriska kunskaper ger en annan bild. Är självkörande bussar en återvändsgränd? 31

● Batteribussar i Köln: Snabba, men stor vagnsreserv

Leif Stolt besökte Köln och frapperades över hur snabba batteribussarna på linje 133 är. Men linjen tursatts även av förvånansvärt många dieslbussar, och vagnsreserven är stor..... 32

● Att läsa + Mässor och konferenser

Angelägen litteratur med anknytning till kollektivtrafik och stadsbyggnad..... 34

Omslagsbilden:

Nu har spårvagnarna i Stockholm nått Sergels torg och omfamnar fontänen och glasobelisken. Att hela centrumområdet för ett drygt halvsekel sedan byggdes för bilar, med fotgängare förpassade till främst underjordiska passager, gör omgestaltningen, med bilbegränsning, i samband med spårvägsförlängningen extra uppseendeväckande.

Får spårvagnen upp farten också i Sverige?

Det kommer glädjande nyheter från Uppsala där spårvägsplanerna tycks gå från just bara planer till handfast planering. Lärodomsstadens projekt är rejält tilltaget i storlek, 17 km dubbelspår! Koppling till stadsutveckling ger det extra styrka. Förhoppningsvis går det att minska tiden för projektets förverkligande; tio år till invigning känns lite väl utdraget.

Samtidigt ser vi hur nya spårvägen i Lund växer fram, med spår i vacker gräsmatta och i prydlig gatsten. Så ska en modern spårväg anläggas!

Och till och med i Stockholm anar man nu att Kistagrenen byggs efter helt andra designideal än hittills förverkligade rätt järnvägsnärliga tvärbanor. Här är det också grässpår och allmän småskalighet som gäller, åtminstone på de sträckor som löper i eller nära bostadsområden. Mest uppseendeväckande är dock tankarna på att helt lämna tunga

signalssäkerhetssystem som ATP för att i stället framföra vagnarna i siktkörning. Det borde vara möjligt att tillåta en högre hastighet än dagens 50 km/h.

Vi noterar också att Danmarks första nya spårväg, Aarhus Letbane, har förlängts, efter en smått förvirrad start förra året. Snart rullar spårvagnarna på 11 mil bana! Andra städer i Norden följer efter.

Nu undrar vi vad denna utveckling får för påverkan på exempelvis de skånska städerna som för några år sedan låg långt framme i spårvägsplaneringen. Liksom i andra städer i landet. Får vi upp farten på spårvägsutvecklingen också i Sverige? □



Thomas Johansson
Redaktör
Modern Stadstrafik

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



Sergels torg med fontän och obelisk omges nu av spårvagnstrafik, en fullständigt omöjlig tanke för ett drygt halvsekel sedan när området planerades och byggdes för ohämmad biltrafik.

Spårväg city i Stockholm:

Klart till T-Centralen

Nu rullar spårvagnarna över Sergels torg och in på den bilfria Klarabergsgatan, fram till ändhållplatsen T-Centralen, med goda bytesmöjligheter till både tunnelbana, pendeltåg och fjärr-

tåg. Man kan ana att den nya förbindelsen kommer att öka antalet passagerare på linje 7. Klarabergsgatan är förvandlad till attraktivt gång- och cykelstråk, med spårvägs- och busstrafik.

Av Thomas Johansson

Måndagen den 3 september 2018 invigdes i närvaro av ett större antal lokalpolitiker förlängningen av Spårväg city i Stockholm, från hittillsvarande ändhållplats Kungsträdgården till den nya som heter T-Centralen, en sträcka på omkring 750 meter.

Invigningen genomfördes en knapp vecka

före de allmänna valen, vilket kan förklara den inte obetydliga samlingen av politiker som medverkade vid bandklippningen. Samtliga närvarande fick en egen sax att klippa med, vilket medförde att det blågula bandet nästan förvandlades till konfetti.

Ceremonin inleddes med ett anförande av trafikförvaltningens chef, *Caroline Ottosson*, följt av tal av trafiklandstingsrådet

Kristoffer Tamsons (M) och Stockholms stads trafikborgarråd *Daniel Helldén* (MP).

Efter ceremonin startade den reguljära spårvägstrafiken på den nya sträckan.

Närvarande var även Spårvägmuseet, med en liten utställning i en tältpaviljong, jämte ambulerande kaffeservering, vilket var mycket uppskattat.

Detta är en mycket viktig förlängning, ty



Invigningen genomfördes en knapp vecka före de allmänna valen, vilket kan förklara den inte obetydliga samlingen av lokala politiker som medverkade vid bandklippningen. Samtliga närvarande fick en egen sax att klippa med, vilket medförde att det blågula bandet strimlades svårt. Från vänster landstingspolitikerna Karl Henriksson (KD), Sara Svanström (L) och Tomas Eriksson (MP). Därefter trafikborgarrådet i Stockholms stad Danier Helldén (MP), följd av landstingspolitikerna Kristoffer Tamsons (M) och Gustav Hemming (C).

därigenom får spårvägslinje 7 god anslutning till tunnelbanans station med samma namn. Spårvägens ändhållplats ligger mitt på Klarabergsgatan och T-baneentréerna finns i nära anslutning.

Efter ett stort antal meter i vertikalled, förhoppningsvis med utnyttjande av fungerande rulltrappor, nås även pendeltågsstationen, som dock heter Stockholm city.

Via den klassiska gångtunneln under Vasagatan finns även förbindelse till det nationella järnvägsnätet vid stationen Stockholm central.

Man kan anta att de nya bytesmöjligheterna kommer att på ett positivt sätt påverka passagerarantalet på linje 7, vilket redan efter några veckors trafiktid tycks vara fallet.

Den nya spårvägssträckan löper i Hamngatan, över Sergels torg för att fortsätta in på Klarabergsgatan, som är bilfri mellan cirkulationsplatsen och korsningen med Klara Norra Kyrkogata.

Detta är i praktiken en sanning med modifiering, ty biltrafiken, som kan förmodas inte äga tillräde till sträckan, är inte obetydlig, främst i riktning västerut, där skyltningen vid Sergels torg är undermålig.

I **Modern Stadstrafik** nr 2-2018 beskrevs ingående de problem och lösningar som tillämpats för den nya spårvägssträckan.

Större delen är i princip byggd på betongdäck vilket gör att det har krävts speciallösningar för att bemästra den vertikala dimensionen, som är begränsad. Lågprofilräler i platsgjutna betongblock har använts.

Även överst, slitytan, är i betong, således

utan asfalttopp, en följd av dåliga erfarenheter från tidigare byggda sträckor.

Resultatet har blivit en ljus och tålig yta. Att bussar framförs i spårområdet är en komplikation, men med betong också överst bör det fungera.

Trottoarerna har kunnat breddas rejält på den bilfria sträckan, och parallellt löper även cykelbanor, vilka dock ännu så länge tycks utnyttjas tämligen sparsamt.

Synnerligen glädjande är att Klarabergsgatan är förhållandevis från staket och andra barriärskapande installationer.

Att av "säkerhetsskäl" stängs in en spårväg är inte gängse metod vid moderna spårvägar på andra håll i Europa; insikten har glädjande nog nått även de ansvariga i den svenska huvudstaden.

Glädjande är även att Klarabergsgatan mellan korsningen med Drottninggatan och ändhållplatsen har kontaktledning som är infästad i de omgivande husväggarna. Detta har tidigare varit svårt att få till i Stockholm.

Däremot har Sergels torg försetts med en veritabel stolpskog. Mellan korsningen med Drottninggatan och Malmskilladsgatans viadukt räknar man till omkring 25



Trafikförvaltningens chef Caroline Ottosson inledde ceremonin.



Klarabergsgatan i riktning österut med vändspåren i förgrunden. Till höger närmast ett av de båda smala hus som under 1950-talet byggdes som skärm mellan Klara kyrkogård och den planerade stadsmotorvägen Klarabergsgatan, kvarteret Orgelpipan 4 och 5.



Klarabergsgatan i riktning västerut nära korsningen med Drottninggatan, som är signalreglerad. Breda trottoarer, cykelbanor i båda färdriktningarna och utrymme för spårväg- och busstrafik, har ersatt den tidigare biltrafikytan.



Inbjudan från trafikförvaltningen till ceremonin vid invigningen till T-Centralen.



Biltrafiken har minskat rejält också vid Sergels torg vilket gör att många fotgängare nu vågar sig fram till fontänen, vars kant soliga dagar utgör en attraktiv sittplats.



Sergels torg har försetts med ett stort antal stolpar för kontaktledningen. Många bär även gatubelysning.

stolpar, på en sträcka på omkring 220 meter! Detta torde vara rekord i sitt slag.

Stolparna har föralldel även fått belysningsarmaturer, och kontaktledningen är upphängd i linspann, men antalet stolpar är stort.

De första trafikdagarna visade trafiksignalerna principiellt rätt mot varje annalkande spårvagn. Inte heller var växelomläggnings-systemet vid spårkryssat vid ändhållplatsen inkopplat. Något att arbeta vidare med...

Från bil till spårvagn

Området planerades under 1940-talet, med tonvikt vid efterkrigstiden. Då var det biltrafik som gällde och Stockholms centrum omvandlades som bekant för omfattande biltrafik, med nya breda, flerfiliga gator och många parkeringshus.



På eftermiddagen, måndagen den 4 september 1967, togs denna bild på två Büssing-bussar på linje 50, på Klarabergsgatan. Det är första vardagen med högertrafik, och Stockholm (och andra städer) hade byggts om för att uppfylla tidens krav på ohämmad biltrafik. Innerstadsspårvägens sista vagnar hade just rullat; de var i vägen för "trafiken".



Den 8 september 2018 togs denna bild på samma plats som bilden till vänster. Spårvägsförlängningen till T-Centralen hade varit i drift en knapp vecka. Klarabergsgatan är omvandlad från genomfartsled till gågata, även om en och annan bil smiter igenom, exempelvis här bakom spårvagnen.

Klarabergsgatan var en av de viktigare trafiklederna. Den planerades att som stadsmotorväg fortsätta västerut, genom Serafimerområdet (som skulle rivas) för att ansluta till Norr Mälarstrand, utformad som en viktig matarled till och från de västra förorterna. Detta var ett av många storstilade biltrafikplaner på den tiden.

För biltunnelsystemet under citykvarteren fanns en tid även förslag om en ramp mitt i Klarabergsgatan, liknande den som idag

finns i Sveavägen mellan korsningen med Kungsgatan och Sergels torg. Av detta blev dock intet.

När de ursprungliga husen utmed den då mycket smala Klarabergsgatan hade rivits, stod Klara kyrka helt öppen mot den planerade breda trafikleden.

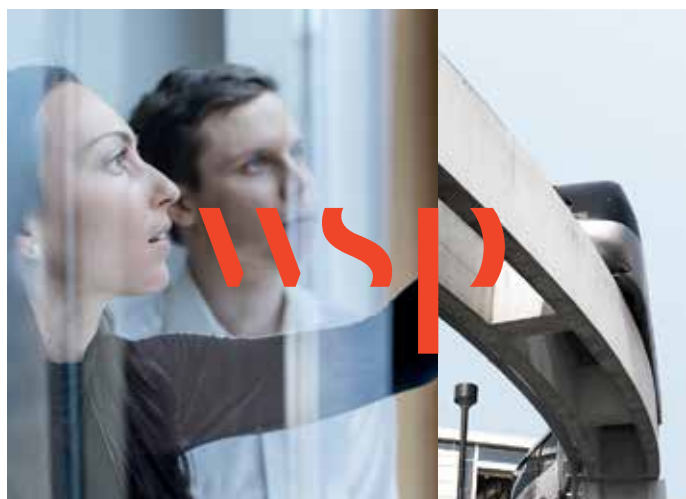
Frågan var om kyrkan, med kyrkogården, också fortsättningsvis skulle vara öppen – samma lösning som vid Adolf Fredriks kyrka vid Sveavägen, eller om nya hus skulle

skydda kyrkobesökare mot det förväntade trafikbruset på den kommande trafikleden.

Resultatet blev att två hus uppfördes, tämligen smala och inte helt rektangulära. Huskropparna är smalare i västra änden.

I ett av dessa hus finns för övrigt projekt-kontoret för Spårväg city.

Att Klarabergsgatan idag är (nästan) bilfri får betraktas som rätt märkligt med tanke på områdets ursprungligen utpräglade bil-orienterade planering. □



Kollektivtrafik-lösningar som driver stadsutveckling

Lokalt engagerade med internationell bredd, tyngd och kompetens

wsp.com

Let's talk smart

- Analytics
- Traffic Management
- Integration
- Automation
- Security

Get on speaking terms with your diverse infrastructure.

CACTUS RAIL

www.cactusrail.se



Vision av den nya spårvägen utmed det så kallade kunskapsspåret som ingår i Uppsalapaketet.

Illustration: White arkitekter

Spårvägsprojektet i Uppsala:

Spårvägsplanerna tar form

Spårvägsplanerna i Uppsala har konkretiserats den senaste tiden. Staten medfinansierar en del av projektet som totalt omfattar 17 kilometer dubbelspår och 20–30 spårvagnar. Spårvägen är en del

av det så kallade Uppsalapaketet som innehåller flera infrastrukturprojekt. Stor befolkningstillväxt väntar, vilket ställer höga kapacitetskrav på kollektivtrafiken, vilket endast spårväg bedöms klara.

Av Thomas Johansson

Den 28 juni 2018 stod det klart att regeringen med 900 miljoner kronor medfinansierar byggnation av ny spårväg i Uppsala, Ultunalänken mellan Bergsbrunna och Gottsunda centrum.

Beslutet är en del i Uppsalapaketet som bland annat innehåller omfattande expansion av själva staden Uppsala, en ny järn-

vägsstation vid Bergsbrunna och ett nytt kollektivtrafiksystem som ska vara robust och ha hög kapacitet.

Paketet innehåller också utbyggnad till fyra spår av järnvägen i riktning mot Stockholm, inledningsvis till nya stationen i Bergsbrunna, men från 2033 hela sträckan till Stockholm.

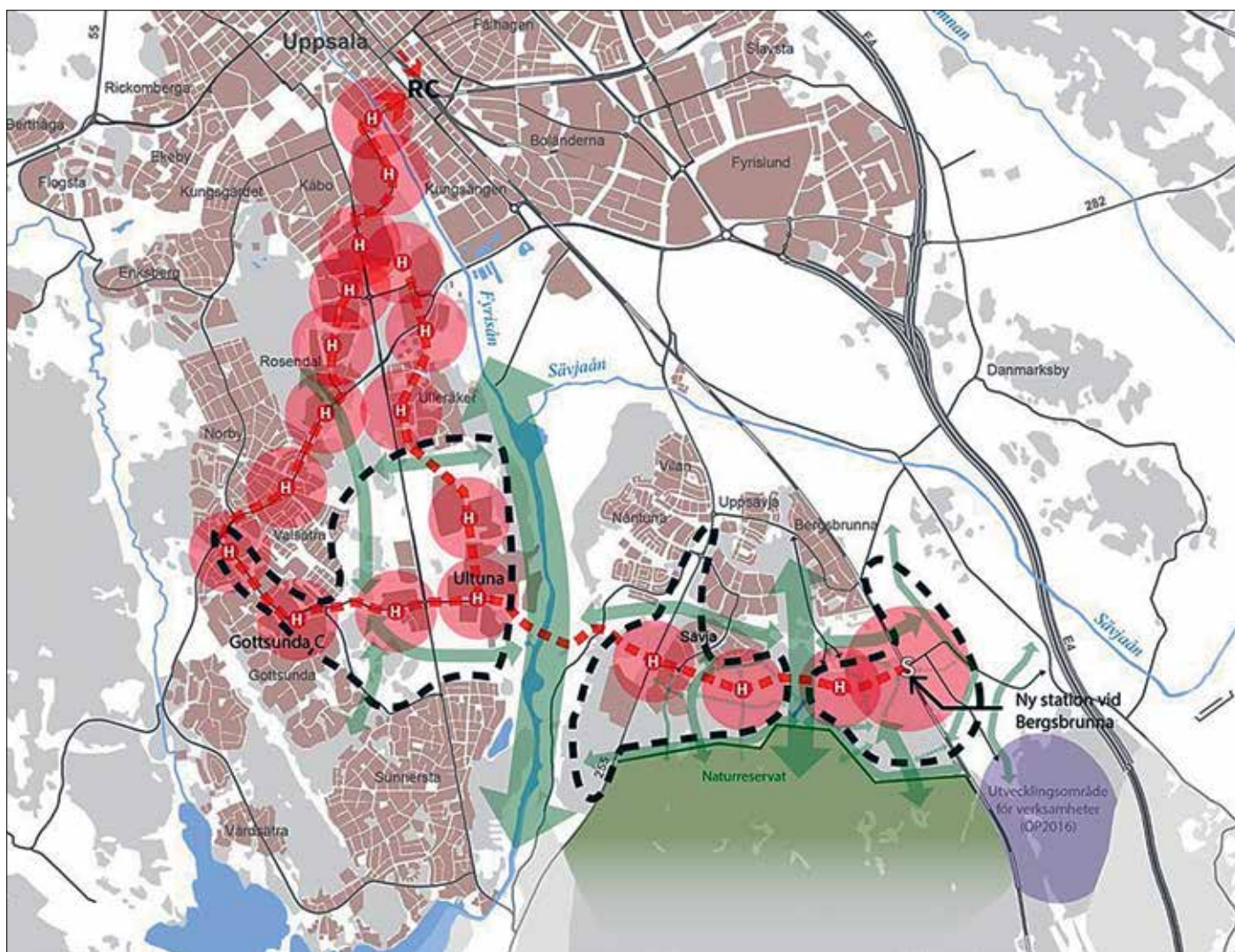
Som motprestation åtar sig Uppsala kom-

mun att se till att det byggs 33 000 nya bostäder i de södra stadsdelarna, främst utmed den nya spårvägen.

Också 10 000–20 000 nya arbetsplatser ska tillkomma.

Detta är ett äkta stadsutvecklingsprojekt, som är ett nära samarbete mellan kommunen, regionen och staten.

Förutom Ultunalänken planeras två linje-



Kartan visar planerade sträckningar för ny spårväg i Uppsala. En öst-västlig förbindelse, Ultunalänken, förbinder nya stationen i Bergsbrunna med Ultuna och Gottsunda. Norrut mot centrum finns två stråk, Kunskastråket. Båda stråken räknas som en enhet, helt beroende av varandra. Totalt planeras 17 kilometer dubbelspår.

sträckor norrut mot centrala staden, med ändhållplats vid resecentrum som kommer att kraftigt byggas ut för att klara en prognostiserad trefaldig tillväxt av antalet passagerare.

De nord-sydliga spårvägssträckorna benämns Kunskastråket. Den ena sträckan går från Gottsunda via Rosendal till centrum, den andra från Ultuna via Ulleråker till centrum.

Spårvägsprojektet omfattar sammanlagt 17 km dubbelspår, av vilket 80 procent kommer att utgöras av spår på egen banvall eller på annat sätt reserverat utrymme. Sträckan genom Rosendal byggs sannolikt i blandtrafik.

Invånarantalet i Uppsala kan de kommande decennierna växa till 350 000 av vilka 110 000 bor inom spårvägens upptagningsområde. Med spårvägen fullt utbyggd beräknas antalet dagliga passagerare bli omkring 60 000 till 80 000 per vardag.

– Vi har som mål att bygga en stads-spårväg, utan barriärer, och utan särskilt signalsäkerhetssystem, säger *Mario Rivera* som vid Uppsala kommun är projektledare för spårvägsprojektet. Han var även vid

kommunen ansvarig för den systemvalsstudie som föregick beslutet att gå vidare med spårvägsplanerna.



Mario Rivera leder spårvägsprojektet i Uppsala kommun.

– Vi ser alla spårvägssträckorna som en helhet, både Ultunalänken och Kunskastråket, tillägger Mario Rivera.

Flera lägen för spårvägsdepå undersöks, men inget är ännu bestämt.

Det är inte heller bestämt om spårvagnarna blir 30 eller 40 meter långa.

– Vi räknar med 20–30 vagnar och spårvagnarna ska köras i tiominuterstrafik, säger Mario Rivera.

Markförhållandena är särskilt besvärliga i Uppsala eftersom staden till stor del är byggd på en grusås som även är dricksvattentäkt. Åsen löper i princip väster om Fyrisån.

Spårvägen kommer att korsa Fyrisån på sträckan mellan Ultuna och Bergsbrunna. Förutom passagen över själva vattendraget krävs även en längre bro över åsen, som inte får påverkas vid grundläggningen. Upp till 800 meters brolängd kan bli aktuell.

Spårvägen omfattar totalt fem broar av större eller mindre längder.

– En annan utmaning är alla rör och ledningar som finns i gatorna där spårvägen ska dras fram, säger Mario Rivera.

Spårvägsprojektet går nu från idé till ett



Bäverns gränd och Munkgatan är planerat stråk för den nya spårvägen mellan resecentrum och de södra stadsdelarna. I bakgrunden syns Uppsala slott.

formellt stadium. De arbeten som härefter genomförs syftar till att utmynna i ett genomförandebeslut.

– Men det är många frågetecken kvar att rätta ut, bland annat beträffande ägandeförhållanden av komponenterna i spårvägssystemet.

Uppdraget är att detaljutreda spårväg. Underlag tas fram inför ett genomförandebeslut 2021. Då avgörs om projektet går vidare eller måste avbrytas. Om det inte fullföljs faller stadsutvecklingsprojektet.

Enligt överenskommelsen med staten ska spårvägen vara klar 2029 när den nya järnvägsstationen i Bergsbrunna invigs. Utbyggnad till fyra järnvägsspår till Stockholm beräknas vara klart 2033.

Byggnation av spårvägen planeras att påbörjas 2024 och kommer att planläggas så att den på minsta möjliga sätt stör övrig trafik och invånare.

Trafikmedelsvalet

Uppsala kommun har under de senaste åren utrett frågan hur transportbehoven kan lösas. Utgångspunkten har varit att fler ska välja att resa kollektivt än individuellt i bil.

Miljöfrågor är viktiga liksom frågor om trängsel på vägarna. Frågor om kapacitet och kostnader har stått i centrum.

En studie över val av trafikmedel (systemvalsstudie) har på uppdrag av landstinget Uppsala län och Uppsala kommun tagits fram av konsultföretaget WSP.

I studien framkommer att spårväg är det trafikslag som på längre sikt bäst klarar behovet av kollektivtrafik inom det aktuella området.

En följd av kommunens utbyggnadsplaner till 2050 är att stora delar av sträckan bedöms inte kunna hanteras med någon form av busstrafik. Varken vanliga ledbussar eller 24-meters dubbelledbussar kommer att klara detta, inte ens i femminuterstrafik.

Det framgår vidare att en utökning av antalet turer skulle ställa mycket höga krav på stadens infrastruktur vad gäller att kunna ta emot ett så stort antal bussar.

Valet av spårväg har således starkt påverkats av behovet av kapacitetsmarginal för kommande passagerarökningar.

Kostnader

Vid beräkning av kostnaderna för trafiksystemet trafikerat med bussar respektive med spårvagnar har investeringskostnader och driftskostnader granskats. Vidare har effekterna av medfinansiering som de olika alternativen kan få beaktats.

I systemvalsstudien togs anläggnings- och driftkostnader för BRT



Mario Rivera visar på en stor modell över Uppsala ungefär var den nya spårvägen skulle passera över Fyrisån på sträckan mellan Ultuna och nya stationen i Bergsbrunna. Modellen är utställd i det så kallade Uppsalorummet i stadshuset.

och spårväg fram. Den studerade sträckningen skiljer sig från den som är aktuellt nu, men kostnadsjämförelsen mellan alternativen är ett relevant exempel.

Ett så kallat BRT-system trafikerat med 24-metersbussar skulle enligt utredningen från WSP uppskattningsvis kosta drygt 1,4 miljarder att bygga. Depå, underhåll och drift av systemet i 60 år skulle kosta knappt 3,9 miljarder kronor. Totala kostnaden för att bygga och driva systemet i 60 år skulle bli 5,3 miljarder kronor.

Motsvarande uppskattning för spårväg visade en kostnad för att bygga systemet på 4 miljarder kronor, medan depå, underhåll och drift av systemet i 60 år skulle bli knappt 3,5 miljarder kronor. Den totala kostnaden för att bygga och driva systemet i 60 år skulle då bli cirka 7,5 miljarder kronor.

Medfinansiering

Till detta kommer medfinansieringen från staten samt möjlighet till så kallad värdeåterföring, som bygger på att spårväg ger en värdeökning av fastigheter, vilken kan bidra till investeringen. Det gör att kostnadsskillnaden mellan BRT och spårväg blir mindre.

För det aktuella spårvägsprojektet (Kunskapsspåret och Ultunalänken) bedöms det finnas mycket goda förutsättningar för

att säkra medfinansiering från staten. Till bilden hör att regeringen beslutade att bidra med 900 miljoner kronor om spårväg byggs på Ultunalänken. För den andra sträckningen kommer ansökan att inlämnas till stadsmiljöavtalet. Upp till 50 procent av anläggningskostnaden kan säkras genom statlig medfinansiering.

Det kan även vara möjligt att hitta medfinansiering genom värdeåterföring, alltså effekter på fastighetspriser tack vara ökad tillgänglighet och attraktivitet. BRT bedöms ha en mycket lägre effekt på fastighetspriset då den lösningen inte anses vara lika permanent. Enligt preliminära bedömningar från kommunen kan värdeåterföringen utgöra 1,5 miljarder för spårväg.

Internationell erfarenhet visar, enligt studien, att spårväg är mer attraktivt än busslösningar, vilket innebär att antalet passagerare ofta har ökat markant.

Om detta inträffar även i Uppsala, antas ett spårvägssystem leda till ökade intäkter i jämförelse med BRT, vilket borde medföra att spårväg totalt sett blir billigare än BRT.

I september 2017 stod det klart att södra Uppsala är ett av nio områden i landet som ska ingå i regeringens satsning på nya hållbara stadsdelar och städer. Sedan dess har förhandlingar pågått om vad som ska ingå i satsningen och vilka åtaganden de tre parterna, staten, Uppsala kommun och Region Uppsala, ska stå för.

I informationsmaterial från kommunen framhålls att Uppsala under de senaste åren har vuxit kraftigt. Under de kommande 30 åren kommer det att byggas många nya bostäder i Bergsbrunna, Södra staden, Gottsunda, Ulleråker och Rosendal.

Vidare hävdas att stadens tillväxt, med många tillkommande invånare, kräver att Uppsala är fysiskt och socialt sammanhållet och uppbyggt kring flera noder och stråk med närhet till daglig service och till en stor arbetsmarknad.

För sammanhållningen och transportmöjligheterna antas den nya spårvägen spela en avgörande roll. □

Vitrea Plankorsning

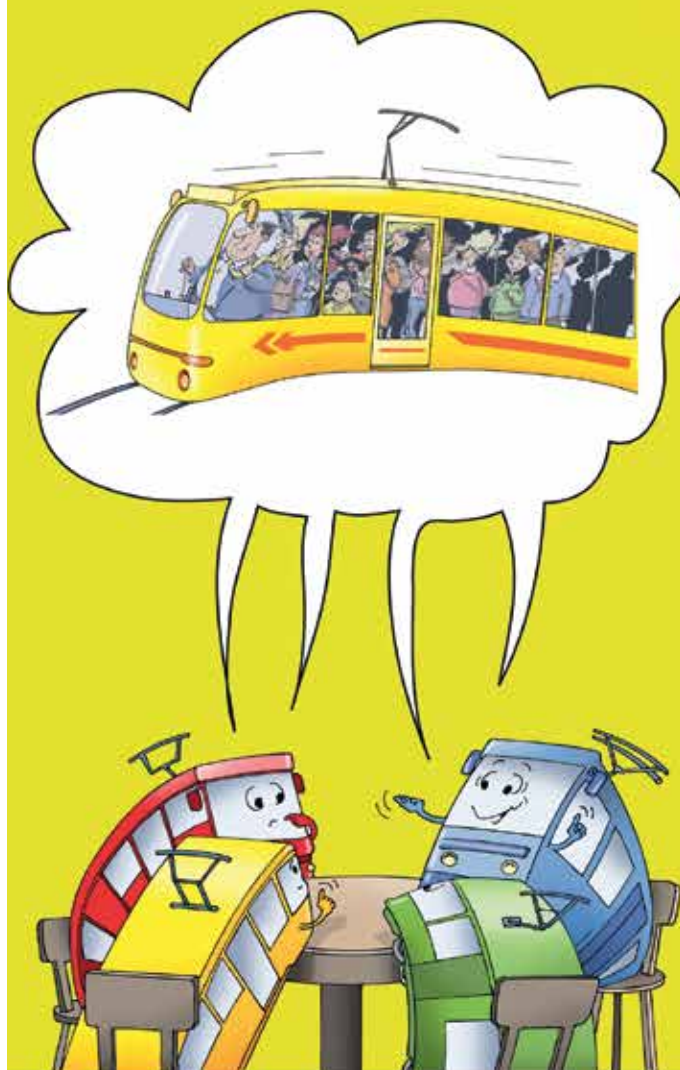
- Tål extrem belastning
- Snabb montering
- Kostnadseffektiv

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

VITREA

Light Rail Day

5TH - 6TH November 2018
Stockholm/Sweden



lightrailday.com®



Škoda Transportation var för sjätte gången i rad på plats på Innotrans med sin For City-spårvagn, i år med en av de 14 For City Classic som beställts av CVAG i Chemnitz i Tyskland. Tvåriktningsfordonet (31,39 meter långt) är femdelat och vilar på tre motorboggier med en totaleffekt på 560 kW.

Stadstrafik på Innotrans 2018:

Tunnelbanans och elbussens år

I september var det dags igen för järnvägmässan Innotrans i Berlin. Som vartannat år visades spårfordon för stadstrafik på utställningsspåren. Där var tunnelbanevagnar särskilt synliga i år,

medan elbussutställningen verkar ha kommit för att stanna; konkurrent till samtida nyttofordonsmässan IAA i Hannover. Innotrans är mer än någonsin världens ledande kollektivtrafikmässa!

Av Patrick Laval

Vartannat år är frestelsen stor att inleda en rapport om Innotrans med samma uttryck: "världens främsta järnvägmässa", "som vanligt", "slår nya rekord" och så vidare. Vilket i stort alltid stämmer!

Evenemangets tolfte upplaga, som ägde rum den 18–21 september, har än en gång dragit ännu flera fackbesökare än den föregående, 161 157 mot 144 470, och slagit

ett nytt rekord vad gäller antalet utställare, 3 062.

Jo, i år kom färre tågentusiaster än vanligt (12 000) till Berlinmässans unika spår-område, kanske på grund av vädret under veckoslutet den 22–23 september.

Innan dess fick däremot fackbesökarna uppleva tre och en halv dagar högsommarvärme och sol, före molnens och vindarnas anfall på fredagseftermiddagen, samtidigt

som en del utställare höll på att packa ihop sina montrar inomhus, vilka inte visas under publikdagarna.

Med 155 utställda fordon utomhus är antalet tillbaka på samma som gällde för fyra år sedan, efter en upplaga med "bara" 127 stycken.

Men det finns fordon och fordon.

Särskilt intressant vad gäller stadstrafik är att tio av årets fordon var elbussar, mot



I år var Alstom på Innotrans för att bland annat visa sin Aptis-batteribuss. Så tyst var däremot inte denna tredje prototyp. Men serieversion ska bli tystare, utlovades på Transports Publics i Paris i juni. Den blå bussen med tre dörrpar var dock redan känd i Berlin, där den redan i vintras av trafikbolaget BVG sattes i reguljärtrafik på linje TXL till Tegels flygplats.



Störst på elbussutställningen med två utställda fordon var Solaris, som nyss köpts upp av CAF. Nya Trollino 12, som var utställningens enda trådbuss, är en av de 30 som kommer att levereras till Gdynia, utrustade med batterier (58 kWh) för körning även på sträckor utan tråd, enligt så kallad IMC-princip (In Motion Charging).

fyra stycken 2016. Och på spåren hade man inte sett så många tunnelbanetåg sedan 2010, hela fyra-fem stycken (beroende på vad som betraktas som tunnelbana), varav två på utställningens hedersplatser, nämligen kinesiska CRRC:s kolfibervagn Cetrovo och Stadlers trånga "Subway"-tåg för Glasgow.

En annan publikmagnet var Berlins nästa generation av S-Bahntåg, ett stadstrafikfordon som tillverkas av Stadler, tillsammans med Siemens.

Innotrans, som utan tvekan redan blivit världens största kollektivtrafikmässa, därutöver den enda med betoning på spårburna fordon, tack vare 3,5 km spår som lagts ut på Berlins mässområde, håller nu på att förstärkas tack vare sin elbussutställning.

Med mer än dubbelt så många bussar som förra gången, vilka dessutom kördes med passagerare på en demonstrationsbana (egentligen en ovalformad allé i Berlinmässans Sommergarten), slår Innotrans alla vanliga statiska utställningar.

Dessutom äger Innotrans rum ungefär samtidigt som nyttofordonsmässan IAA i Hannover, som hittills betraktats som bussbranschens mötesplats. Men tiderna förändras snabbt, allteftersom många städer kräver avgasfria bussar.

När det gäller eldrift har järnvägsbranschen en stor erfarenhet och i år var Alstom också på plats på Innotrans för att visa sin Aptis-batteribuss, mitt bland "klassiska" busstillverkare som Solaris, Van Hool och VDL eller batteribusspecialister som Ebusco och Sileo.

Och vill man nå beslutfattare inom kollektivtrafiken är Innotrans, med sina sex hallar som tillägnas Public Transport (design,

inredning, biljett- och informationssystem med mera) och första upplagan av International Bus Forum, som organiserades den 20 september av tyska kollektivtrafikföreningen VDV, ett alltmer självklart val.

Ätminstone för de nio utställare som fanns vid Sommergarten. Där fick man också se bussar som inte visades i juni på Transports Publics i Paris.

Störst på elbussutställningen med två utställda fordon var Solaris, som nyss köpts upp av CAF. Nya Trollino 12, som var utställningens enda trådbuss, är en av de 30 som kommer att levereras till Gdynia, utrustade med batterier (58 kWh) för körning på sträckor utan tråd. Batteribussen Urbino 12 electric, med batterieffekt på 240 kWh, var en av de fem som beställts för trafik i Frankfurt.

En tredje tolvetersbuss från Solaris var på plats, nämligen en Urbino 12 electric i vilken Voith Turbo visade sitt eldrivsystem som inkluderar elmotor, omformare och batterier, för laddning nattetid.

En annan till synes klassisk tolveters batteribuss på utställningen var Ebusco 2.2 i rostfri stål, med 300 kilometers uppgiven räckvidd.

Konstigt nog visades inte utställningens tolveters bränslecells-buss av tillverkaren Van Hool utan av trafikutövaren Qbuzz, ett dotterbolag till italienska statens järnvägar. Qbuzz kör två sådana bussar i norra Nederländerna inom ramen för ett femårsprojekt, med vätgas som levereras av Akzo Nobel, som biprodukt vid tillverkning av klorin.

Nu till utställningens två artoneters batteridrivna ledbussar, som drog stor uppmärksamhet på demonstrationsbanan.



Solaris batteribuss Urbino 12 electric, med batterieffekt på 240 kWh, är en av fem som beställts för trafik i Frankfurt.



En annan till synes klassisk tolveters batteribuss på utställningen var Ebusco 2.2 i rostfri stål, med 300 kilometers uppgiven räckvidd.



Med mer än dubbelt så många elbussar som förra gången, vilka dessutom kördes med passagerare på en demonstrationsbana, slår Innотrans alla konventionella statiska mässor och utställningar. Dessutom äger Innотrans rum ungefär samtidigt som nyttofordonsmässan IAA i Hannover, som hittills betraktats som bussbranschens mötesplats. Återstår att se hur mäss-konkurrensen utvecklas!

S18 från Sileo har en batterieffekt på 300 kWh, vilken uppges ge en räckvidd på 250 km. Observera att Sileo har ett eget laddsystem för SCL-batterier (Single Cell Loading).

Den andra ledbussen var en av de fyra Citea SLFA-181 Electric från VDL som från och med december kommer att trafikera snabbbusslinjen mellan Karlstads centrum och Rud.

Den orange- och svartfärgade bussen gick så tyst att det nästan var farligt...

Så tyst var däremot inte den tredje prototypen av Aptis, som presenterades av Alstom. Men serieversion blir tystare, har man utlovat på Transports Publics i Paris (se **Modern Stadstrafik** nr 4-2018).

Det blåfärgade fordonet med tre dörrpar som visades på Innотrans var redan känt i Berlin, där det redan i vintras kunde sättas i reguljärtrafik av BVG, på linje TXL till Tegels flygplats.

Förutom Aptis visades två Alstom-fordon på årets Innотrans, fast inget av dem var avsett för stadstrafik – ett regionaltåg och ett hybridlok.

Över till spårfordonen!

Nu lämnar vi Sommergarten och går till spårområdet, där ett annat franskt företag både fanns på spår (Modalohr-lastbilstransportvagnar) och vägar, nämligen Lohr.

På Transports Publics i Paris meddelade Lohr, som utvecklat Cristal-systemet med små elfordon (se **Modern Stadstrafik** nr 4-2016), att en självkörande version, i-Cristal, utan körrätt, snart skulle visas. Nu på Innотrans fick man för första gången se i-Cristal, som kommer att sättas i skytteltrafik av Transdev runt Saclay, sydväst



På Transports Publics i Paris i juni i år meddelade Lohr, som utvecklat Cristal-systemet med små elfordon, att en självkörande version, i-Cristal, utan körrätt, snart skulle visas. Nu på Innотrans fick man för första gången se i-Cristal, som kommer att sättas i skytteltrafik av Transdev runt Saclay, sydväst om Paris.



Interiör i i-Cristal, utvecklad av det franska företaget Lohr, som kanske var mest känt för gummihjulspårvagnen Translohr, som numera marknadsförs av NTL, ett dotterbolag till Alstom.



Inte heller denna gång visade CAF fordon på spår. I montern fanns däremot denna modell av Luxemburgs nya spårvagn. I år fick man nöja sig med elbussar från Solaris, som numera ingår i CAF, men inga spårvagnar.



När buss är det bästa alternativet, kan man ändå köra den som om den vore en spårvagn. Elektrisk buss på egen bana som en spårvagn, hittar vi i Lyon.

Tänk spårvagn – kör e-buss

BRT (Bus Rapid Transit) handlar om att dra nytta av spårvägens framkomlighet och begränsa den negativa sidan av bussens flexibilitet. Hög turtäthet, enkel att använda och attraktiva fordon är andra ingredienser.

Genom att anlägga snabbleder för busstrafiken vinner bussen många av spårvägens fördelar. Förbättrad framkomlighet ger stor nytta även i mindre städer.

Vill du öka miljövinsten väljer du en helelektrisk buss som inte har några lokala utsläpp och som sparar upp till 60% av energin.

I franska Lyon byggs BRT för elektrisk drift. Den beprövade trådbussen – den enda bussen som inte behöver lagra energin ombord används. Lyon avser i närtid beställa nya batteritrådbussar för att ytterligare öka möjligheten att köra e-buss i staden. Staden är en förebild med 80% av sin kollektivtrafik elektrisk (tunnelbana, spårväg och trådbuss).

Grattis till Landskrona som i september 2018 haft trådbusstrafik i 15 år!

Vill du veta mer? Kontakta PG Andersson på 010-456 56 04 eller pg.andersson@trivector.se.



Lund, Göteborg, Stockholm
www.trivector.se



Svensk nyhet på Innotrans: Den orange-svarta ledbussen var en av fyra Citea SLFA-181 Electric från nederländska VDL som från och med december kommer att trafikera snabbusslinjen mellan Karlstads centrum och Rud. Bussen gick så tyst att det nästan var farligt...



Utställningens enda bränslecellsbus visades inte av tillverkaren Van Hool utan av trafikutövaren Qbuzz, ett dotterbolag till italienska statens järnvägar. Qbuzz kör två sådana bussar i norra Nederländerna inom ramen av ett femårsprojekt, med vätgas som levereras av Akzo Nobel som biprodukt vid tillverkning av klorin.



En trogen utställare på Innotrans är Durmazlar, som i år kom tillbaka med sin Silk Worm (Sidenmask), en spårvagn i tvåriktningsversion. I år visades den femdelade spårvagnen med stora klistermärken som visade spårvägsnät som valt Durmazlars fordon, de flesta i Turkiet, plus Olsztyn i Polen.

om Paris. Alstom var tyvärr inte det enda företaget som i år kom till Innotrans utan spårfordon för stadstrafik.

Detta gällde också Bombardier (den tredje generationen Talent-motorvagnståg visades av kunden ÖBB), som på sin monter visade Bangkoks Innovia-system (monorail), Zürichs Flexity-spårvagn och Stockholms tunnelvagn typ C30 (Movia) i 3D.

Som vanligt visade CAF inget fordon på spår. I montern fanns däremot en modell av Luxemburgs nya spårvagn. I år fick man se elbussar från Solaris, som numera ingår i CAF, men inga spårvagnar.

För övrigt har sällan så få spårvagnar visats på Innotrans; bara fem olika typer, från fyra tillverkare.

För fyra år sedan kom 12 utställare med 17 spårvagnar!

Förutom "tung" företag som Alstom och Bombardier var flera trogna utställare borta från spåren i år. Som Pesa, som sedan förra Innotrans nästan gått i konkurs. Eller Vossloh, vars spårvagnstillverkning har tagits över av Stadler.

Däremot var Škoda för sjätte gången i rad på plats med sin For City-spårvagn, i år med en av de 14 For City Classic som beställts av CVAG i Chemnitz. Se artikelns inledningsbild sidan 12.

Tvåriktningsfordonet (31,39 m) är femdelat och vilar på tre motorboggier med en totaleffekt på 560 kW.

Trots att vagnen är asymmetrisk erbjuds samma antal dörrar (fyra dubbla och en enkel) per sida. Golvet är numera helt plant, fast lite högre (350 mm) än inestet (290 mm). Vagnen är 2,65 m



Fordonen från ryska PC Transport Systems har ett tydligt västerländskt utseende, med förarhyttmodul i komposit, plant låggolv, handikappanpassning, infoskärmar och färgglad inredning, men besökarna kunde notera att smådetaljerna inte alltid var perfekta.

bred och erbjuder en inredning med 2+2 sittning (56+8 sittplatser)

och samtliga platser för rullstolsburna resenärer eller cyklar. För City Smart Artic för Tammerfors (tredelade) och Jokern (femdelade) runt Helsingfors kommer att ha en helt annan arkitektur än For City Classic.

En annan trogen besökare på Innotrans är Durmazlar, som i år kom tillbaka med sin Silk Worm (Sidenmask) i tvåriktningsversion. I år visades den femdelade vagnen med stora klistermärken som visade spårvägsnät som valt Durmazlars fordon, de flesta i Turkiet, plus Olsztyn i Polen.

En av årets nya fordonsutställare var PKTS (PC Transport Systems på engelska) från Ryssland, som ställde ut två låggolvsspårvagnar, dels tredelade Lev ("Lejon", 34,7 m på fyra motorboggier, 8 x 72 kW, 70 sittplatser), dels kompaktspårvagnen Lvjonok ("Le-



En av årets nya fordonsutställare var PKTS (PC Transport Systems på engelska) från Ryssland, som ställde ut två låggolvsspårvagnar: tredelade Lev, "Lejon", 34,7 m på fyra motorboggier, 8 x 72 kW, 70 sittplatser, och kompaktspårvagnen Lvjonok, "Lejonunge", 16,7 m på två motorboggier, 4 x 72 kW, 34 sittplatser.



Rullstolsrampen hos PC Transport Systems är en enkel vikbar modell som kanske skulle vara okej i Sverige, men inte i Frankrike.



Siemens visade en av de 12 Avenio M som SWU i Ulm (meterspår) beställt för framtida linje 2. Avenio presenterades för tredje gången i år, fast nu i nytt femdelat utförande, på tre boggier, varav två motorboggier under änddelarna, 4x120 kW.

jonunge", 16,7 m på två motorboggier, 4x72 kW, 34 sittplatser). Fordonen har ett tydligt västerländskt utseende, med förarhyttmodul i komposit, plant låggolv, handikappanpassning, infoskärmar och färgglad inredning, men besökarna kunde konstatera att smådetaljerna inte alltid var perfekta.

Rullstolsrampens enkla vikbara typ skulle kanske vara okej i Sverige, men inte i Frankrike. Spårvagnarnas modulära konstruktion gör det möjligt att välja mellan en- och tvåriktningsversioner, medan bredden är 2,5 m "plus eller minus 50 mm".

Medan Lev är en typisk spårvagn för "tunga" linjer (upp till 265–382 resenärer med 5–8 stående per kvadratmeter) med fyra dörrpar och en enkeldörr vid var ände, är Ljonok en sorts "buss på spår" (upp till 111–155 resenärer med 5–8 stående per kvadratmeter) med två dörrpar och en enkeldörr vid var ände.

Ett intressant alternativ till västerländska kompaktspårvagnar?

Den femte spårvagnstypen som visades på spår i år var en av de 12 Siemens Avenio M som SWU i Ulm (meterspår) beställt för framtida linje 2.

Avenio presenterades för tredje gången i år, fast nu i nytt femdelat utförande, på tre boggier (varav två motorboggier under änddelarna, 4x120 kW).

Fordonet är i enriktningsutförande och har förutom förarhytten en "hjälpförarplats" i bakänden. Fyra dörrpar, två på varje hängande vagnsdel, och en enkeldörr vid var ände ger en jämn fördelning längs vagnen, som är 31,47 m lång. Ingången och golvet ligger 305 mm över rälsen. Golvet inte är helt plant (380 mm över boggierna), fast "backen" är rätt svag.

Korgen i svetsad aluminium är 2,4 m bred och ombord finns plats för 69 sittande, totalt 185 resenärer vid fyra stående per kvadratmeter.

Det är relativt mycket och uppnås med en blandning av olika sittningar: 1+1 över boggierna, sittplatsgrupper under fönstren mellan dubbeldörrarna, två sittplatser i bredd på vänstra sidan i färdriktningen; sammantaget medges en bred passage.

Luftkonditioneringen och inredningen ger ett tryggt intryck. Och när det gäller trygghet är Ulms nya spårvagnar utrustade med kollisionsvarningssystemet Siemens Tram Assistant.

Med tiden har Siemens spårvagn blivit påfallande lik Alstoms Citadis, som under 20 år blivit en världssuccé, men nu behöver förnyas.

Samtidigt finns nya Avenio M också i bland annat meterspårsversion, vilket Citadis inte gör. Nu när Alstom och Siemens är på väg att slås samman kan man undra vilken av de två spårvagnarna som kommer att överleva...



Siemens Avenio M för Ulm i enriktningsutförande har förutom förarhytten en "hjälpförarplats" i bakänden. Fyra dörrpar, två på varje hängande vagnsdel, och en enkeldörr vid var ände, ger en jämn fördelning längs vagnen, som är 31,47 m lång. Insteg och golv ligger 305 mm över rälsen. Golvet inte är helt plant utan stiger till 380 mm över boggierna, men "backen" är rätt svag.

Inom ramen av Innotrans organiserade Siemens också en demonstrationskörning av självkörande spårvagn i Potsdam tillsammans med ViP, kollektivtrafiken i Berlins grannstad.

Fordonet, en Combino-spårvagn som Siemens levererat för tjugio år sedan till ViP, kördes under verkliga förhållanden på en sex ki-



Inom ramen för Innotrans organiserade Siemens demonstrationskörning av självkörande spårvagn i Potsdam tillsammans med ViP, kollektivtrafiken i Berlins grannstad. Fordonet, en Combino-spårvagn som Siemens levererat för tjugio år sedan, kördes under verkliga förhållanden på en sex kilometer lång sträcka, med förare men utan resenärer.

Foto: Siemens



Siemens visade två tunnelbanevagnar, bland annat denna Cityval Rennes B, en vidareutveckling av helautomatiska VAL-vagnar på gummihjul. Vagnen kommer att sättas i trafik på den andra metrolinjen (B) i Rennes, Bretagnes huvudstad. Siemens hade att följa ambitiösa föreskrifter avseende färg och form som franska designbyrån RCP hade utvecklat på uppdrag av trafikhuvudmannen STAR.

lometer lång sträcka, med förare men utan passagerare.

Spårvagnen är utrustad med flera sensorer (lidar, radar och kameror), som registrerar data som gäller fordonet och dess kringliggande miljö. Samtidigt tolkar algoritmen de data som kommer från sensorerna, utvärderar förhållanden, förutser kommande händelser och anpassar spårvagnens gång därefter.

Tack vare sin "hjärna" reagerar spårvagnen i vägtrafiken, undviker att köra på fotgängare, lyder trafikljusen och angör hållplatserna.

På Innotrans hade Siemens också två tunnelbanevagnar att visa.

Den första var Cityval Rennes B, en vidareutveckling av helautomatiska VAL-vagnar (på gummihjul) som kommer att sättas i trafik på andra metrolinjen (B) i Bretagnes huvudstad.

I det här fallet fick Siemens följa en ambitiös design som franska byrån RCP utvecklat på uppdrag av trafikhuvudmannen STAR. Jämför gärna med den ursprungliga design som visades på Innotrans 2010 (**Modern Stadstrafik** nr 6-2010)!

Vagnen, som är tvådelad (men kan fås med en extra del), är 11,2 m lång och 2,65 m bred, vilket är väsentligt mer än de 2,08 m som gäller på klassiska VAL-vagnar

och ger en riktig utrymmeskänsla. Varje enhet erbjuder 2 x 13 sittplatser, 2 x 76 ståplatser och plats för två rullstolar.

I år visade Siemens också Inspiro-tåget till Sofias tunnelbana (MEAD), som samproduceras med polska Newag och är ganska likt typen till Warszawas tunnelbana som visades på Innotrans 2012 (**Modern Stadstrafik** nr 5-2012), fast hälften så lång (60 m) och smalare (2,65 m i stället för 2,74 m).

Varje tågsätt, som består av två motorvagnar och en mellanvagn, med fyra dubbel dörrar per vagnsida, erbjuder 110 sittplatser (totalt 617 resenärer vid sex stående

per kvadratmeter) under fönstren. Inredningen är mycket enkel, med breda gångar, och vagnarna erbjuder luftkonditionering.

Tjugo tåg, plus tio i option, har beställts för Sofias linje 3, där strömförsörjningen (1 500 V likström) sker genom pantograf.

Var går gränsen mellan järnväg och tunnelbana?

Många specialister betraktar Berlins S-Bahn (med 750 V likströmsförsörjning via tredje skena) som en sorts "supermetro". Vilket bekräftas av nästa generation, BR 484, som produceras av Stadler och Siemens i konsortium och har många drag av tunnelbanetåg avseende dimensioner och acceleration med mera.

För närvarande monteras 21 stycken "fjärdedelar" (två vagnar, 36,8 m) och 85 stycken "halvtåg" (fyra vagnar, 73,6 m) i Stadlers Pankow-fabrik i norra Berlin.

Vagnarna är breda (3,14 m) och erbjuder bekväma sittplatser med 2+2 sittning (80 eller 184), klaffsitsar (20 eller 40) under fönstren, vid cykel- och handikapputrymmen, samt luftkonditionering – för första gången i Berlins S-Bahn.

Infosystemet är mycket innovativt och visar anknytning till varje station! Man har försökt behålla samma antal dörrpar som vanligt, tre per vagnsida. BR 484 sätts i trafik år 2021 på Berlins inre ringbana.



Kopplet på Cityval Rennes B, med texten "Schaku", således Scharfenbergkupplung. Under detta syns två snedställda styrhjul som griper om den centrala styrrälen. Tåget rullar på gummihjul. Här finns även elektrisk förbindelse mellan tåg och bana.



I år visade Siemens också Inspiro-tåget till Sofias tunnelbana (MEAD), som samproduceras med polska Newag och är till typen ganska lik Warszawas tunnelbana som visades på Innotrans 2012.



Nästa generations fordon för Berlins S-Bahn, BR 484, produceras av Stadler och Siemens i konsortium och har många drag av tunnelbane-tåg avseende dimensioner och acceleration med mera.



Stadler var också en av årets stora utställare på Innotrans, men visade mest regionaltåg, förutom S-Bahn för Berlin och Glasgow Subway (bilden). Det pyttelilla tågsättet väckte minst sagt stor uppmärksamhet! Det har skraddarsytt till ovanliga mått: 1 220 mm spårvidd, 2,34 m i bredd, 2,65 m i höjd med golvhöjden på 695 mm, hjuldiameter på 540 mm.



En annan märklig tunnelbanevagn är Cetrovo, vars korg och boggiramar tillverkats i CFRP (kolfiberarmerad polymer) och därför är 30 respektive 40 procent lättare än lättmetallkorgar och stålramar.

Apropå pendeltåg med drag av tunnelbanetåg visade Siemens en ny utveckling av Class 700 (Desiro City Thameslink) som visades för fyra år sedan.

Den här gången heter typen Class 717 (Desiro City Moorgate) och är avsedd för linjer norr om London, mest på långpendlingssträckor, men också över "tunnelbanan" till Moorgate, som till och med 1975 var en del av Londons Underground.

Därav extra säkerhetskrav, bland annat en utrymningsdörr mitt på tågets fronter. Inredningen är mycket enkel, men infosys-

temet är i särklass, som vanligt på Desiro City-tåg.

Stadler var också en av årets stora utställare på Innotrans, men visade helst regionaltåg, förutom ovannämnda S-Bahn för Berlin och Glasgow Subway.

Det pyttelilla tågsättet väckte minst sagt stor uppmärksamhet!

Det har skraddarsytt till ovanliga mått: 1 220 mm spårvidd, 2,34 m i bredd, 2,65 m i höjd med golvet vid 695 mm över rälsöverkant, hjuldiameter på 540 mm.

Tågsättet (39,24 m) består av två halvtåg, totalt fyra korgar på sex korta luftfjädrade boggier och erbjuder sex dörrpar per sida.

Sittplatserna (104, plus 6 klaffsitsar) finns under fönstren. Det finns plats för 199 stående vid 6 stående per kvadratmeter. I mittgången finns plats även för de längsta, dock ska man akta huvudet vid på- och avstigning!

De fyra motorboggierna finns under ändkorgarna och ger en maximal effekt på 820 kW, så tåget får en startacceleration på $1,3 \text{ m/s}^2$ – maxhastigheten är 58 km/h. Strömförsörjningen är klassisk för en tun-

nelbana (600 V likspänning sedan elektrifieringen 1935 – ringlinjen invigdes som kabelbana 1896).

De 17 tåg som beställts av SPT (Strathclyde Partnership for Transport) levereras med förarplatser men är avsedda att konverteras till automatdrift med utrustning från Ansaldo STS.

Mitt emot Glasgow Subway fanns en annan märkvärdig tunnelbanevagn, nämligen Cetrovo, vars korg och boggiramar tillverkats i CFRP (kolfiberarmerad polymer) och därför blivit 30 respektive 40 procent lättare än lättmetallkorgar och stålramar.

Dessutom har vagnen interaktiva fönsterrutor som det går att "klicka" på!

Cetrovo produceras av det kinesisk-tyska bolaget CG Rail i samarbete med kinesiska CRRC, som för första gången ställde ut rullande materiel på Innotrans.

Sådana projekt kommer kanske att bli vanligare i framtiden, nu som VDB (tyska järnvägsindustriförbundet) och Kinas tunnelbaneförbund undertecknat en avsiktsförklaring om "kinesisk-tyskt samarbete inom spårburen stadstrafik".



Cetrovo har interaktiva fönsterrutor som det går att "klicka" på!



Den 27 september rullades det första gräset ut runt spåret i Solbjer. Gräset inramas snyggt av den vita linjen, som ska markera hela spårvägen från Clemenstorget till ESS. Nu återstår att göra färdigt gatan för bilar, cyklar och gående. Byggnationen i området pågår för fullt och husen växer upp som svampar ur jorden.

Spårvägen i Lund:

Nytt spår i nytt gräs

I Lund går byggnationen av den nya spårvägen raskt framåt. Spårläggning pågår på flera sträckor, och det första gräset har kommit

på plats. Samtidigt pågår förberedande markarbeten på andra avsnitt. Under hösten läggs kryssväxeln vid Clemenstorget på plats.

Av Per Gunnar Andersson

Senast **Modern Stadstrafik** berättat om spårvägen i Lund var i nummer 3-2018. Sedan dess har det hänt en hel del i projektet.

Den 21 maj meddelade Skånetrafiken att det blir CAF som får leverera de sju spårvagnarna och den 7 september kunde region Skåne avslöja att Skanska ska ge-

nomföra markarbetena för depån. Den 27 september lades det första gräset ut runt spåret genom Solbjer. Någon vecka tidigare hade de första smågatsstenarna lagts runt spåret i St Laurentiigatan. Växlarna och spårkryssen som ska ligga vid Clemensstorget och ESS samt övergångsväxeln vid Ideontorget beräknas till Lund i november.

I slutet av september pågår arbeten längs hela linjen och spårläggningen är i det närmaste klar från Uardavägen till Odarslövs- vägen samt mellan Clemenstorget och Allhelgonakyrkan.

Gjutformar är på plats vid underfarten under Tornavägen liksom sista sträckan från Odarslövsvägen till ESS. □



Vid Clemenstorget pågår arbeten med de kommande plattformarna. I förgrunden ses fundamenten till de avslutande kontaktledningsstolparna. Växelkrysset som ska ligga i den nordöstra delen av torget beräknas till Lund i november. Montering kommer sedan att ske när vädret tillåter.



Arbetena i St Laurentiigatan går framåt och i början av september hade nästan hela gatan gjutits. Här blir det betong mellan rälna. Betongen utgör sedan underlag för gatstenen som spåret senare ska bäddas in i.



St Laurentiigatan mot Allhelgonakyrkan. Vi ser tydligt *den vita linjen* som ska inrama hela spårvägen från Clemenstorget till ESS. En bit bort i bilden kan även en breddning av vita linjen anses vid den fotgängarpassage som ska ligga mellan Clemenstorget och Allhelgonakyrkan.



I mitten av september lades den första ytan med gatsten i St Laurentiigatan. Denna del av spårvägen får en fast bana för att det ska vara möjligt att köra buss i en framtid. Övriga sträckor får grässpår utom i korsningar och vid hållplatser.



Vid Universitetssjukhuset har den forna storhållplatsen för bussar helt utplånats. Busstrafiken snirklar sig genom byggarbetsplatsen på vägar som ändras med jämna mellanrum. Ofta finns delsträckor där bussarna inte kan mötas vilket regleras med siktkörning.



I slutet av september pågår spårläggning vid passagen under Tornavägen. Detta är en av de sträckor som ska förses med särskild kontaktledning för att minska de elektromagnetiska störningarna från spårvägen.



Vid LTH görs plats för en 80 meter lång hållplats vilket gör att kurvan får en snävare radie än den tidigare bussvägen Lundalänken. Bilden visar läget i slutet av augusti.



Det blivande Ideontorget sett från öster mot väster. På denna sträcka i Sölvegatan har det flyttats många stora ledningar och bilden visar att det som kommer att finnas under spåren är en ganska komplex värld av olika typer av ledningar. Strax väster om hållplats Ideontorget kommer en övergångsväxel att läggas in.



Arbetena med Sölvegatan väster om motorväg E22 går framåt och på bilden från mitten av september ser vi hur gång- och cykelvägen växer fram. På denna sträcka blir spårvägen placerad mitt i gatan.



Den blivande hållplatsen Solbjer kan tydligt anas norr om den jordförsedda men ännu ej gräsbelagda delen av spårvägen. Det var här som de första konturerna av en spårväghållplats kunde ses 2016 när den nya gatan lades ut. Bort i bilden ser vi ut över markerna som ska rymma Brunnskögs centrum samt korsningen med Solbjersvägen som ska bli cirkulationsplats.



Vi blickar åt sydväst från en punkt ovanför den blivande hållplatsen MAX IV i mitten av juli. Spårläggningen var i mitten av september klar på denna sträcka som nu väntar på bebyggelse.



De första åren kommer det att bli en spårväg på landet på den yttre delen mellan MAX IV och ESS. Science Village ska börja byggas runt hållplatsen ESS och sedan växa åt väster medan Brunnskögs börjar byggas i söder. Det kommer att ta ett tag innan de båda delarna växer samman.



Vi blickar mot nordost, mot ESS från MAX IV, ett område som i mitten av juli 2018 var mycket lantligt. I bakgrunden syns bygget av ESS och längst upp i bilden placeras depån, med byggstart i oktober 2018.



Den 21 juni signerades avtalet mellan Skånetrafiken och det spanska företaget CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) om de sju spårvagnarna som ska trafikera spårvägen Lund C–ESS. Spårvagnarna kommer att ha modern funktion och design med stort fokus på tillgänglighet.

Avtalet är ett helhetsåtagande om leverans av spårvagnar och underhåll under tio år. I spårvagnens utformning har Skånetrafiken tagit fasta på tillgänglighet och funktion. Därför har hela spårvagnen läggolv, utan nivåskillnader inne i vagnen. Det kommer att finnas gott om plats för barnvagnar och rullatorer. Fyra platser är avsatta för rullstolar, i färdriktningen.

Det kommer att vara på- och avstigning i alla dörrar och WiFi finns både i spårvagnarna och på hållplatserna. Totalt är det sju spårvagnar med en längd på cirka 33 meter som beställts. Spårvagnen av typ Urbos 100 har sex dörrar på varje sida, varav fyra dubbeldörrar och två enkeldörrar. Sammanlagt har spårvagnen plats för cirka 200 resenärer, varav 40 sittande. Vagnarna har mycket gemensamt med de vagnar som CAF levererat till den utbyggda spårvägen i Utrecht.



Den 7 september beslutade regionfastigheter att tilldela Skanska Sverige AB den första delen av entreprenaden för spårvägsdepån i Lund. Skanska kommer att ansvara för allt markarbete men i entreprenaden ingår även ett samordningsansvar för själva depåbyggnadsentreprenaden som kommer upphandlas separat.

Skanska kommer även att utföra vissa, för byggnaden spårvagnsspecifika, tekniska installationer samt utföra spåransläggningsarbeten och kontaktledningsarbeten på depåtomten.

Markarbetena beräknas starta under oktober månad. Bilden visar en vision av den kommande depån, vi får utgå från att kontaktledningen inte ska ha bärlinor.



Visionsbild av den blivande hållplatsen vid Bromma flygplats.

Samtliga visionsbilder från SL/Trafikförvaltningen

Kistagrenen i Stockholm:

Nu byggs mot Bromma flygplats

Också i Stockholm byggs ny spårväg, nämligen Tvärbanans Kistagren. Sedan årsskiftet arbetas på den första etappen som leder till Bromma flygplats. Den långa bron vid handelsområdet Bromma

Blocks har stått klar i råform en längre tid. Även i Rissne kan man se att en spårväg anläggs. Kistagrenen kommer att i flera avseenden fundamentalt skilja sig från hittillsvarande tvärbanesträckor.

Av Thomas Johansson

Sedan rätt länge pågår byggnation av Tvärbanans Kistagren i Stockholm. Delar av den långa spårvägsbron vid Bromma Blocks har stått färdig i råkonstruktion i mer än ett år.

I början på året inleddes även arbeten med ledningsomläggningar vid Bromma flygplats och strax därefter har arbeten vid blivande förgreningshallplatsen Norra Ulvsunda påbörjats.

Det formella första spadtaget för Kistagrenen togs av ansvariga politiker den 19 februari 2018.

Därmed är i princip hela sträckan av den

första etappen, Norra Ulvsunda–Bromma Blocks–Bromma flygplats, påbörjad, för planerad invigning hösten 2020.

I Kavallerivägen i Rissne pågår dessutom stora ledningsomläggningar och de första avsnitten av den nya spårvägen tar form. Här blir det grässpår, avgränsat till omgivande körbanor med en vit så kallad ramsten, som nu finns på plats på vissa avsnitt.

Samtidigt sker planering för resten av sträckan till Helenelund. Andra etappen går till Ursvik med invigning 2021, tredje till Helenelund vilken invigs 2023. Exakt hur banan ska dras mellan tunneln under

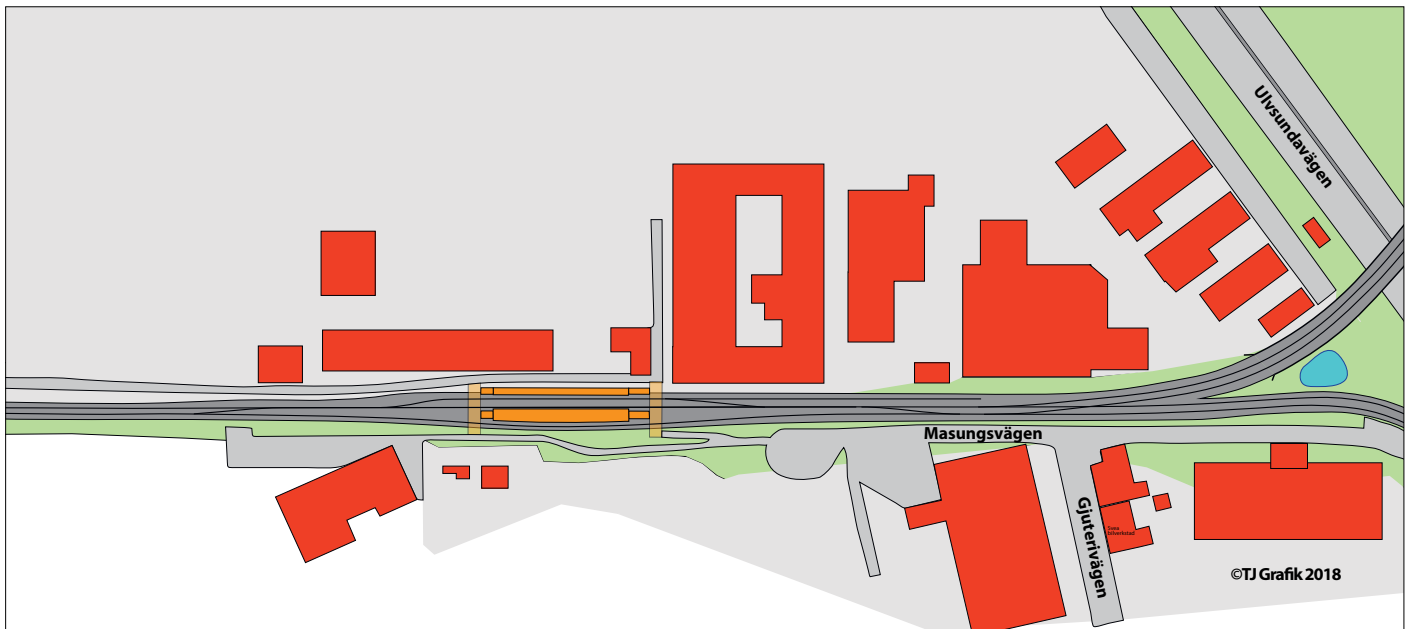
motorvägen Kymplingelänken och Kista återstår ännu att bestämma.

Som planeringen ser ut idag kan man vänta en hel del intressanta förändringar gentemot hittills byggda sträckor av Tvärbanan.

– Vi undersöker möjligheterna att bygga i form av ballastfritt istället för på makadam, säger *Martin Lindahl* som är teknik- och designansvarig vid projektet som omfattar Solna- och Kistagrenarna på Tvärbanan.

– Det gäller även för de sträckor som planeras få grässpår.

Bakgrunden är att betongspår (Slab track på engelska, Feste Fahrbahn på tyska) an-



Principskiss för blivande grenpunkten Norra Ulvsunda där markarbeten nu pågår, liksom arbeten med spårvägsbron över Ulvsundavägen. Där ansluts till den tidigare färdigställda bron vid Bromma Blocks. Norra Ulvsunda får tre spår, med en sido- och en mittplattform. Grenpunktens spåranläggning byggs i ett plan. Omgivningen är ett planerat stadsutvecklingsområde som kommer att radikalt omdanas.

tas ge väsentligt lägre underhållskostnader i synnerhet avseende spår med hårdgjord yta. För grässpår är spårriktning komplicerad att genomföra där det finns gräs och jord på geoduk. Kan man undvika denna byggmetod vore mycket vunnet.

- Man kan utgå från att det krävs spårriktning mellan vart sjunde och tionde år. Då måste allt gräs och jord i princip tas bort om man inte ska riskera att få jord ned i ballasten. Även de komponenter som isolerar rälerna från omgivande mark måste tas bort. Sedan ska allt återställas.

Ett omfattande arbete, konstaterar Martin Lindahl.

Vid betongspår är rälerna fastskruvade i det fasta underlaget varför spårriktning inte är aktuell. Rälerna ska kunna bytas utan större ingrepp.

- Spårbyte kan vara aktuellt vart trettionde år på rakspår och vart femtonde i kurva, tillägger Martin Lindahl. Betongplattan beräknas ha en livslängd på sextio år.

- Det ska inte vara något problem med att grässpår på betongunderlag torkar ut, försäkrar Kalle Tomczak som är landskaps-

arkitekt och gestaltungsansvarig vid projektet.

Han förklarar att det finns en mängd olika grässorter och blandningar med exempelvis sedum som klarar torrt och varmt väder, utan att bevattning ska behöva tillgripas.

- Vi kommer inte heller att vid upphandlingen föreskriva de stora betongfundament för kontaktledningsstolparna som hittills har använts. För byggentreprenören öppnar detta för alternativa lösningar som kräver mindre stolpgropar, berättar Martin Lindahl vidare.

Kistagrenen kommer att få kontaktledningsstolpar i H-profil, med rundad topp. Stolparna blir grå utanpå och bruna på de inre ytorna. Kontaktledningstolpar av H-balkar är en vanlig lösning för spårvägar i Frankrike och har även använts vid spårvägar i Norden på senare år.

På sträckor med egen banvall kommer kontaktledning med bärlina (järnvägsmodell), delvis dock med låg så kallad systemhöjd, att monteras. På sträckor i stadsmiljö, således vid gatu- och grässpår, som i Rissne, Ursvik och Kista, monteras enkeltråd, varvid de båda körriktningarna elektriskt förbinds.

Det planeras fem likriktarstationer på Kistagrenen, med placering vid Rissne depå, Ärvinge, Kistamässan och Solvalla. Projektet undersöker även möjligheten att placera ytterligare en likriktarstation mellan Norra Ulvsunda och Bromma Blocks eftersom det i en elkraftsutredning framgick att den befintliga likriktarstationen vid Norra Ulvsunda riskerar att överbelastas på ett otillbörligt sätt när trafiken ökar.

Kalle Tomczak berättar att Bromma flyg-



– Vi undersöker möjligheterna att bygga i form av ballastfritt istället för på makadam, säger Martin Lindahl som är teknik- och designansvarig vid projektet



– Bromma flygplats blir den första hållplatsen helt enligt det nya designprogram som tagits fram för Kistagrenen, säger Kalle Tomczak, landskapsarkitekt och gestaltungsansvarig.



Delar av den långa spårvägsbron vid Bromma Blocks har stått färdig i råkonstruktion i mer än ett år.



Visionsbild av hållplats med utrustning på Tvärbanans Kistagren.



Ulvsundavägen vid passagen under Bällstavägen erbjuder idag en inte särskilt attraktiv motorvägsliknande miljö.



I början på året inleddes även arbeten med ledningsomläggningar vid Bromma flygplats och strax därefter har arbeten här vid blivande förgreningshållplatsen Norra Ulvsunda påbörjats.



Visionsbild av Ulvsundavägen vid Bällstavägens korsning, nu med Tvärbanan till vänster i bild, och ny gång- och cykelväg.



Visionsbild av Ulvsundavägen med Tvärbanan och avskärmning mot flygplatsområdet.

plats blir den första hållplatsen som byggs helt enligt det nya designprogram som tagits fram för Kistagrenen.

– Det blir en typhållplats som ska kännas igen på resten av sträckan till Helenelund. Bromma Blocks är däremot en specialkonstruktion på bro mellan gallerior, och Norra Ulvsunda är delvis utförd enligt Solnagrenens program.

Största förändringen kan annars bli att Kistagrenen i princip kan komma att byggas utan signalsäkerhetssystem av typ ATP. Som planeringen ser ut idag installeras dock ett sådant system vid



Visionsbild från Kistagången vid Grönlandsparken. Kontaktledningen byggs här med enkeltråd, klassisk spårvägsteknik.



I Kavallerivägen i Rissne pågår stora ledningsomläggningar och de första avsnitten av den nya spårvägen börjar skönjas. Här blir det gräs-spår, avgränsat till omgivande körbanor med en vit så kallad ramsten, som nu finns på plats på vissa avsnitt. Jämför *den vita linjen* vid nya spårvägen i Lund. På bilden syns ramstenen på ömse sidor om den blivande spårvägen. Spår och gräs dröjer ännu en tid.

grenpunkten Norra Ulvsunda och upp till ungefär halva bron vid Bromma Blocks.

Idag körs Tvärbanan utan fungerande ATP-system, med en generell hastighetsbegränsning till 50 km/h. Samma skulle gälla för Kistagrenen, men Martin Lindahl har en vision:

– Jag skulle vilja försöka höja hastigheten till 60 km/h, naturligtvis efter systematisk och noggrann utredning av säkerhetsriskerna.

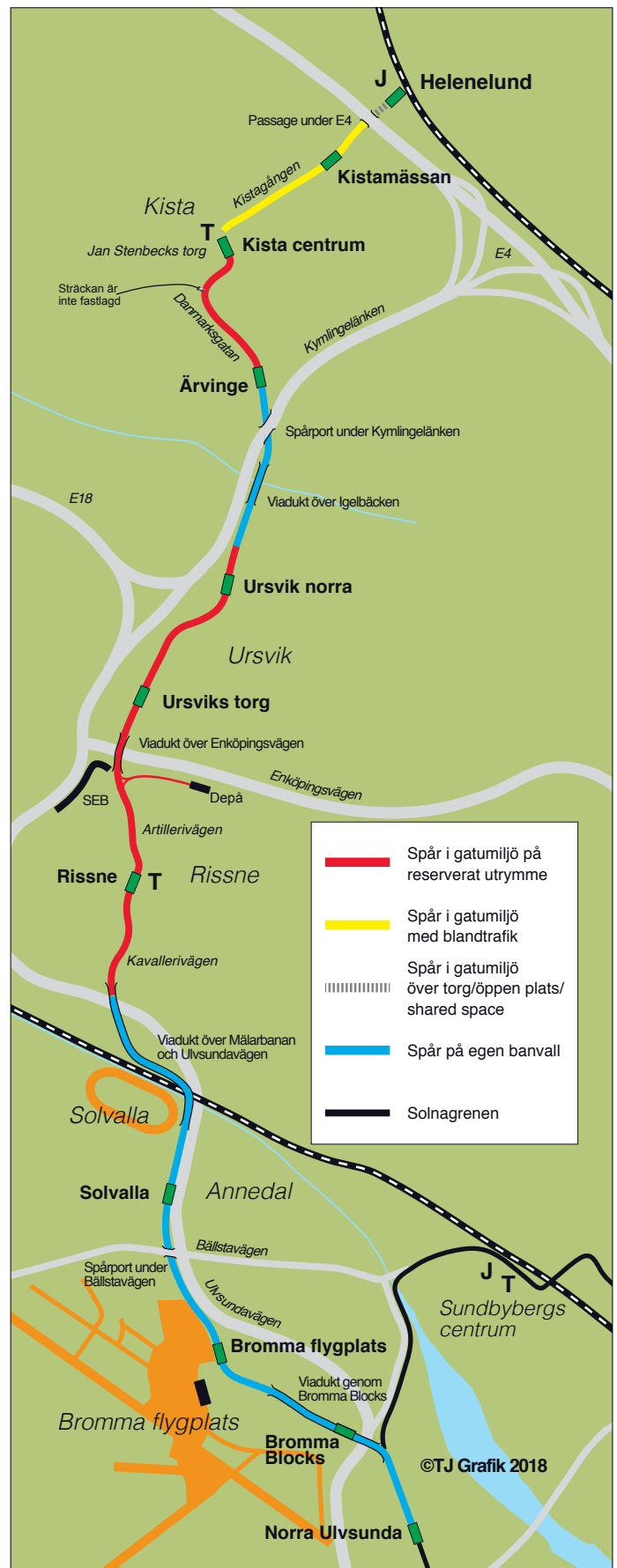
Man kan jämföra med att 60 km/h tillåts på spårvägen i Göteborg och att det tyska regelverket medger 70 km/h, i båda fallen utan signalsäkerhetssystem.

Analysen visar att det finns stora restidsvinster med att höja från 50 till 60 km/h, väsentligt större än att höja till exempelvis 80 km/h.

För Kistagrenen har nyligen en analys av siktförhållandena genomförts vilken systematiskt visar var dålig sikt tvingar till låg hastighet. Bland annat är detta fallet i tunneln under motorvägen strax söder om Ärvinge. Här, och på andra sträckor med dålig sikt, kan blocksignaler komma att installeras.

En följd av eventuell frånvaro av ATP-system kan bli att en femte anläggningsprincip introduceras. Den innebär i princip spårväg på egen banvall utan ATP, vilket idag således skulle betyda hastighetsbegränsning till 50 km/h.

Men, som nämnts, finns visionen att kunna höja till 60 km/h. □



Karta över den planerade Kistagrenen på Tvärbanan, med de hittills aktuella fyra anläggningsprinciperna (typologierna). En femte kan tillkomma som innebär spår på egen banvall utan ATP, med hastighetsbegränsning till 50 km/h. Ett (fungerande) ATP-system är dock aktuellt vid grenpunkten Norra Ulvsunda och ett stycke upp på bron mot hållplatsen Bromma Blocks.

Alltjämt återstår att definitivt fastslå sträckningen vid hållplats Ärvinge och uppfarten mot Kista centrum.



Den 21 december 2017 invigdes äntligen spårvägen i Århus, Danmarks första nya spårväg (letbane). Under dagen kunde alla gratis provåka det för staden nya trafikmedlet, väl utprovat i oändligt utdragen påtvingad testtrafik. Foto: Aarhus Letbane

Spårvägen i Århus:

Nu trafik även till Odder

Efter en uppskjuten start under hösten 2017 rullar nu spårvägen i Århus som planerat. Nyligen invigdes spårvägstrafiken till Odder.

Enligt nuvarande planer förväntas sträckan till Grenå kunna öppnas före årets slut; ett ovanligt spårvägssystem på tidigare järnvägar.

Av Morten Engelbrecht

Den 21 december 2017 invigdes i Århus Danmarks första nya spårvägssystem (letbane). Den är en del av spårvägssystemet i Östjylland, med Bybanen i Bergen som förbild.

Den 22 december 2017 startade passagerartrafiken mellan Aarhus H och Universitetshospitalet i Skejby. Passagerarna kan använda antingen ett resekort eller betalningsautomater som finns uppställda på

alla hållplatser. Dagtid körs i tiominuters- trafik.

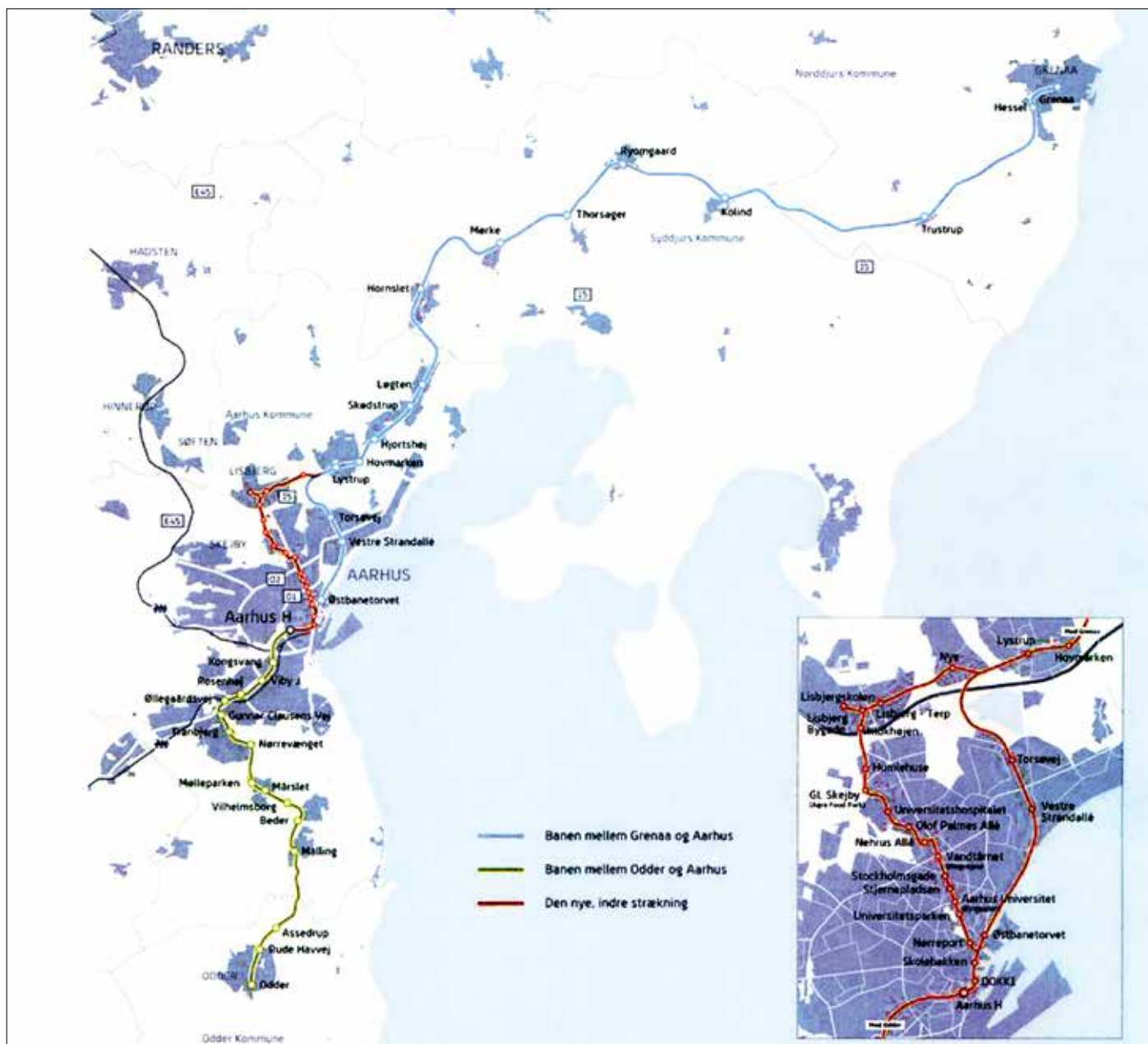
Invigningen markerade inledningen till utbyggnaden av det spårvägssystem som Östjylland har stort behov av. Vägtrafiken kan inte ensamt klara den resandeökning som äger rum i regionen, där 20 procent av Danmarks befolkning bor.

Fyra månader efter invigningen hade spårvägen 2 500 fler dagliga passagerare än busslinje 1A hade på sträckningen mellan

Aarhus H och Universitetshospitalet. Det verkar som om många tidigare bilister väljer att utnyttja spårvägen på denna sträcka.

Passagerarräkningar visar att antalet resenärer på den 12 kilometer långa sträckan är 8 400 per vardag. En förklaring kan vara att trafiken är mycket stabil, med 99,1 procent korrekt tidtabellshållning, ungefär på samma nivå som vid metron i Köpenhamn.

En annan förklaring är säkert att resehas-tigheten genom Århus har kunnat höjas.



Letbane-nätet består av stadssträckningen Aarhus H–Lystrup (röd markering på kartan), tidigare lokaljärnvägen Aarhus H–Oder (grön markering) och tidigare lokaljärnvägen Aarhus H– Grenå (blå markering).
Illustration: Aarhus Letbane

Spårvägen löper på reserverat utrymme, oberoende av övrig trafik och har signalprioritet i gatukorsningarna.

På- och avstigning sker som brukligt vid moderna spårvägar i samtliga dörrar, vilket gör hållplatsuppehållen kortare än vad fallet var i tidigare busstrafik.

Invånarna känner sig säkert hemma i de nya vagnarna som har stora fönster. Det går också att arbeta under färden som är lugn och behaglig. Vid varje sittplats finns uttag för laddning av mobiltelefon eller dator.

Både inne i vagnarna och på plattformarna finns elektroniska informationsskyltar och tydliga linjekartor.

På- och avstigning sker givetvis med plant steg, utan nivåskillnad. Aarhus Letbane har inhämtat goda råd från Handicaprådet och Ældrerådet i Aarhus kommune. Detta

innebär att rullstolsburna, synskadade och passagerare med andra funktionsnedsättningar upplever de nya spårvagnarna som ett modernt och tillgängligt transportmedel.

Också till äldre passagerare har det tagits hänsyn vad gäller placering av sittplatser, hållstöttor, särskilda sittplatser för svårörliga och annat.

Perrongerna har ledstråk för att hjälpa synskadade att hitta rätt. Inne i vagnarna finns så kallade flexutrymmen för bland annat rullstolar, rollatorer och barnvagnar, så att rörelsehindrade på ett naturligt sätt delar platser med övriga passagerare.

Passagerare som besöker Universitetshospitalet i Skejby kan nu med fördel använda den nya spårvägen, vilket innebär att särskilda sjuktransporter kan minska i antal.

Under endast fem år har Aarhus Letbane

planerat, byggt och fått godkänt Danmarks första moderna spårväg. Det har genomförts med en liten men väl motiverad organisation. Allt pekar på att budgeten kan hållas bland annat eftersom byggbolaget vågade tänka nytt och göra mer med mindre resurser.

Invigning med förhinder

”Trafikstyrelsen har gentagne gang forsinket letbanen med nye krav til sikkerheden, og chikanerer dermed Danmarks første letbane.”

I svensk översättning blir detta ungefär: ”Trafikstyrelsen har upprepade gånger försenat spårvägen med nya säkerhetskrav, och hindrar därmed Danmarks första nya spårväg”.

Orden yttrades till tidningen Jyllandspost



Spårvagn på Aarhus H, här dock endast i provtrafik dagen före den planerade invigningen hösten 2017. Idag finns reguljär trafik på Letbanen, med goda bytesmöjligheter till Danmarks nationella järnvägsnät.

Foto: Thomas Johansson

ten av Bengt Hansen, tidigare ordförande för Danske Regioner och för Region Midtjylland. Det var i samband med nya krav från Trafikstyrelsen.

Intresset för det nya trafikmedlet var enormt i Århus och tidpunkten för invigning var perfekt eftersom det då var extra många turister på besök i staden, med anledning av att Århus var korad till Europas kulturhuvudstad 2017. Utbudet av kulturella begivenheter var därmed särskilt stort.

Invigningen av Danmarks första nya spårväg skulle äga rum den 23 september 2017. Invigningen hade lockat många intresserade från in- och utland, som hade bokat hotellrum inför tilldragelsen.

Information hade gått ut om att invigningen skulle firas stort, med tal, körsång, lite tilltugg och informationstålt inne i Århus och vid Universitetssjukhuset i Skejby.

I Business Park Skejby var det klart för en mängd aktiviteter som bland annat informerade om vad företagarns område, utbildningsinstitutionerna och Aarhus Universitetshospital har att erbjuda.

Med stor besvikelse fick alla konstatera att Trafikstyrelsen inte beviljade den förväntade dispensen för passagerartrafik på den planerade invigningsdagen.

Trafikfackfolk från andra länder var förundrade över hur Trafikstyrelsen kunde stoppa en planerad folkfest – invigningen av Danmarks första nya spårväg – med endast 14 timmars varsel.

Trafik-, Bygge- och Boligstyrelsen i Danmark underkände således en av världens främsta och erkända assessor (ungefär: inspektör), som tidigare hade godkänt banan.

I perioden 17 juli till 8 december 2017 körde spårvagnsförarna över 100 000 kilometer i testtrafik, utan passagerare. Detta måste vara ett svårslaget rekord i Europa avseende provtrafik på en spårväg, utan passagerare!

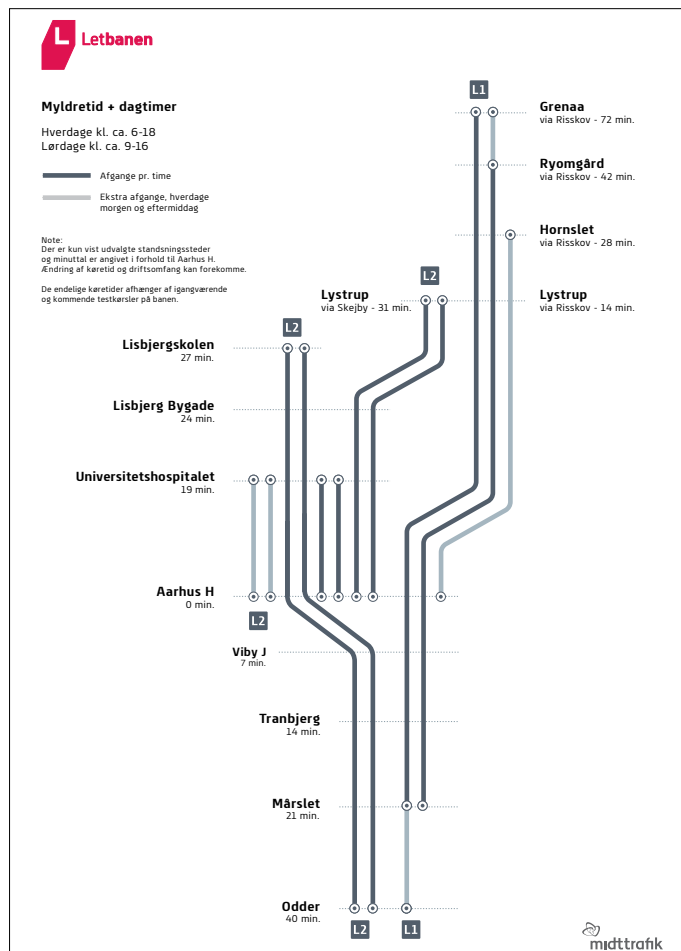
Men omkring fem månader senare, den 21 december 2017, kunde Aarhus Letbane ta ombord de första passagerarna på den först öppnade delsträckan.

Odderbanen invigd i augusti 2018

Fredag den 24 augusti 2018 fick Aarhus Letbane det slutgiltiga godkännandet av Trafik-, Bygge- och Boligstyrelsen avseende sträckan Odder–Aarhus H och Skejby–Lisbjerg. Den har byggts om från lokalbana med dieseldrivna tåg till elektrisk spårväg. Dagen efter öppnades trafiken med passagerare.

Godkännandet kom utan förvarning, vilket innebar att man kunde fira invigningen först den 8 september 2018, omkring åtta månader efter ursprunglig tidplan.

Pendlarna på Odderbanan har länge fått nöja sig med busstrafik mellan Odder och Aarhus H, en restid på 49 minuter. De som exempelvis med busslinje 1 skulle resa vidare till Universitetshospi-



Den planerade trafiken på det nya bansystemet i Århus med omgivningar. Bilden visar antal avgångar per timme på respektive linjegränar. Illustration: Midttrafik

talet i Skejby var åktiden ytterligare 23 minuter i icke rusningstid. Till detta kom väntetid på bussarna vid Aarhus H varför restiden mellan Odder och Skejby kunde komma upp i halvvannan timme enkel väg. Idag är restiden mellan Odder och Skejby, 41 kilometer, 62 minuter med spårvägen. Också resor till Lisbjergområdet går lättare och snabbare med Odderbanan.

Förutom Variobahn-spårvagnarna, som sedan invigningen har trafikerat banan i Århus, är nu även de knappt 40 meter långa Tango-vagnarna i trafik på Odderbanan. Denna vagn typ, som har högsta tillåtna hastighet 100 km/h, ska även trafikera sträckningen till Grenå. Varje spårvagn har plats för 256 passagerare, plant insteg, klimatanläggning och elektronisk passagerarinformation.

Redan nu är det attraktivt för bilister att ta spårvagn i Århus och Odder med omland. Dessa områden kommer att få förbindelse med Djursland och Grenå i slutet av 2018. Grenåbanan var också en tidigare lokalbana med trafik med dieseldrivna tåg, vilken har byggts om för spårvagnstrafik. Därmed är den första etappen av det planerade "letbane"-nätet i Östjylland etablerat.

Detta bansystem är Östjyllands motsvarighet till Köpenhamns S-tågsnät som etablerades för mer än 80 år sedan.

I Östjylland är man klar över att Århus och hela regionen nu etablerar ett framtidssäkert, attraktivt och miljövänligt trafiksystem, fullt i klass med andra storstäders utveckling avseende mobilitet, där det har lyckats att få många bilister att välja kollektivtrafiken.

Spårsystemet kommer under 2018 att bli 110 km långt och sträcka sig från Grenå i norr till Odder i syd. Kostnaden för detta nät, med nybyggd dubbelspårssträcka i Århus centrum och ombyggda lokaljärnvägar mellan Grenå och Odder är beräknat till omkring fyra miljarder danska kronor.

Det får man i Köpenhamn endast 2,5 km metro för!

Översättning: Thomas Johansson

Intelligenta transportsystem

– kanske ändå inte så intelligenta

Peter Kronborg besökte den stora världskongressen ITS i Köpenhamn för att ta del av senaste rön avseende intelligenta transportsystem. Många tror att intelligens i detta avseende är detsamma som datorisering. Elementära trafikhistoriska kunskaper ger en annan bild. Är självkörande bussar en återvändsgränd?

Av Peter Kronborg

I slutet av september avhölls den 25:e världskongressen om ITS, Intelligenta Transport System, i Köpenhamn. Eftersom kongressen i år hölls nära Sverige var **Modern Stadstrafik** på plats för att studera trender.

Tyvärr har man ännu inte insett att kollektivtrafiken var intelligent redan långt innan ens datorn uppfanns.

Det talades på kongressen om att flytta in trafiksignalen in i bilen. Detta gjordes redan före kriget då signalerna utmed banan flyttades in i hytten till föraren i tunnelbanan i New York.

Samma teknik som på 1950-talet kom till Stockholm!

Självkörande bilar var stort på kongressen, men det sades inget om självkörande tunnelbanor som ju har funnits i Lille sedan 1983 och just i Köpenhamn sedan 2002.

Nästa år kommer dessutom den intressanta Cityringen att öppnas med 15 nya stationer i en ring i centrala Köpenhamn.

Två trender som berör **Modern Stadstrafik** togs däremot upp desto mer:

- MaaS, Mobility as a Service, (se förklaring nedan)
 - Små självkörande långsamma bussar
- MaaS, Mobility as a Service, är modetermen för året.

”Alla” talade om MaaS. Tanken är att du via en enda app (kopplad till ditt vanliga betalkort) ska kunna söka, boka och betala *alla* din resor oavsett om du reser med hyrcykel, hyrbil, taxi, buss, light rail, metro och så vidare.

Dessutom brukar idén vara att man betalar en fast kostnad per månad och får tillgång till obegränsad mängd kollektivtrafik och cykel, samt ett visst antal resor med hyrbil/taxi.

MaaS är ett begrepp som myntades i Finland och är stort i Norden, numera i hela världen.

Den stora finessen med MaaS är att all trafik ska vara tillgänglig på ett ställe.

En annan tanke är att man ska sälja bilen och i stället nyttja MaaS, vilket skulle

leda till minskad biltrafik. Ett problem är att MaaS i stället kan leda till ökad biltrafik eftersom hyrbil och taxi blir lättillgängliga.

Det stora problemet är dock kanske lönsamheten i MaaS.

Det pågår flera prov i världen, men det tycks inte bli mer än prov.

En stor del av marknaden för MaaS rycktes nog undan tidigt, redan 1971 i Stockholm genom 50-kortet och genom enhets-taxan.

Små självkörande långsamma bussar har testats i olika prov i ett 70-tal städer i olika delar av världen; Stockholm (Kista), Göteborg (Chalmers), Helsingfors, Esbo, Tammerfors med flera. Det har dock nästan alltid handlat om prov. Finns bussarna i reguljär trafik någonstans?

Man kan säga att de små självkörande bussarna är en teknik som söker sin användning.

Att bussarna kör så långsamt (ca 8 km/h) beror på att det krävs en mycket mer avancerad teknik för att köra i blandtrafik med högre farter.

Man säger att bussarna löser problemet

med ”last mile transport”, men frågan är om de gör det:

- 8 km/h betyder att man promenerar snabbare (6 km/h) om man beaktar väntetid och att hållplatserna inte alltid ligger perfekt för resenären
 - Om bussen ska klara av anslutningstrafik från spårtrafik är de ofta alltför små (normalt 8–12 passagerare)
 - Om någon går ut framför bussen tvärnit den, liksom om en omkörande bil går in snävt framför. Ett vanligt exempel är när en ungdom ställer sig i vägen för bussen och inte vill flytta på sig
 - Bussen får svårt vid vinterväglag, exempelvis plogvallar, och givetvis vägarbeten
 - Bussarna är programmerade att följa sin rutt exakt. Om bussen stöter på ett hinder som behöver rundas (exempelvis en uppställd bil) krävs ett manuellt ingripande
 - Eftersom det regelbundet krävs manuella ingripanden följer det alltid med en person i bussen som kan ta över när det behövs
- Det återstår således en hel del arbete innan denna trafikform kan komma till användning i större skala. □



Liten självkörande långsam buss kör konferensdeltagare mellan metron och konferensanläggningen Bella Center.



Vid den viktiga hållplatsen Heumarkt centralt i Köln finns bra bytesmöjligheter mellan spårvägslinjer och batteribusslinje 133. Busslinjen angör denna slinga vid färd i båda körriktningarna, så det gäller för påstigande passagerare att noggrant kontrollera att den ankommande bussens färdriktning stämmer med den önskade.

Batteribussar i Köln:

Snabba bussar, men stor vagnsreserv

**Leif Stolt besökte Köln och frap-
perades över hur snabba batteri-
bussarna på linje 133 är. Men lin-**

**jen tursätts även av förvånansvärt
många dieselbussar, och vagnsre-
serven är stor.**

Av Leif Stolt

Miljonstaden Köln har väl fungerande kollektivtrafiksystem där de 380 ledspår-vagnarna utför det mesta av trafiken. Det finns även ca 320 bussar, de flesta konventionella ledvagnar.

I likhet med många städer önskar man minska luftföroreningarna, detta speciellt med tanke på att Köln har mycket dålig luft under vindstilla dagar.

År 2014 beslöt man därför att börja ett försök med batteribussar, "E-Bus", och

trafiken startade i december 2016. Målsättningen är att man år 2021 ska ha 50–60 batteribussar.

De åtta bussarna för provlinjen, linje 133 mellan Goldgasse (invid centralstationen) och Südfriedhof, kommer från VDL i Holland och är av typen Citea SLFA Electric.

De 18,15 m långa ledbussarna har en tomvikt av 18 074 kg.

Det 1 380 kg tunga nickel-mangan-koboltbatteriet har en kapacitet på 122,6 kWh och garanteras klara 35 km.

Det finns inga uppgifter om hur länge batterierna beräknas kunna användas och kostnaden för att ersätta dem. Batterikostnader är oftast en mycket tung post för batteribussar. Värdet av tillverkarens garantier är dock något tveksamt eftersom även 85 procent tillgänglighet garanterades.

I april 2017 skedde slutbetalningen av bussarna, och två månader senare var tillgängligheten under den garanterade. Detta påminner om vad som händer oss konsumenter när en varas garantitid gått ut.

Linje 133 är ca 7 km lång och anses kunna köras på 25 minuter. Under högtrafik är det tiominuterstrafik som glesas ut till tjugominuterintervall under lågtrafiken.

Vid den centrala ändhållplatsen Goldgasse finns det plats för endast en buss och där finns en laddstation.

Vid trafikstörningar – 23 procent av bussarna är mer än fem minuter sena under högtrafiken – blir därför laddtiden för kort här.

Den andra ändhållplatsen, Südfriedhof, har två laddstationer och reglertiderna har anpassats för detta. Laddning sker även i depån.

Om ingen tillräcklig laddning kan ske vid två påföljande ändhållplatser måste konventionella bussar sättas in och den batteribuss med alltför låg laddning måste laddas i 20 minuter.

Batteribusstrafiken kräver således en hög beredskap med reservvagnar samt långa ändhållplatsuppehåll (bra för förarna tycker en gammal bussförare, men kanske inte för de ekonomiskt ansvariga).

Vid ett besök i Köln i augusti fanns det möjlighet att se batteribussarna i praktiken. De är pigga och går mjukt och tyst.

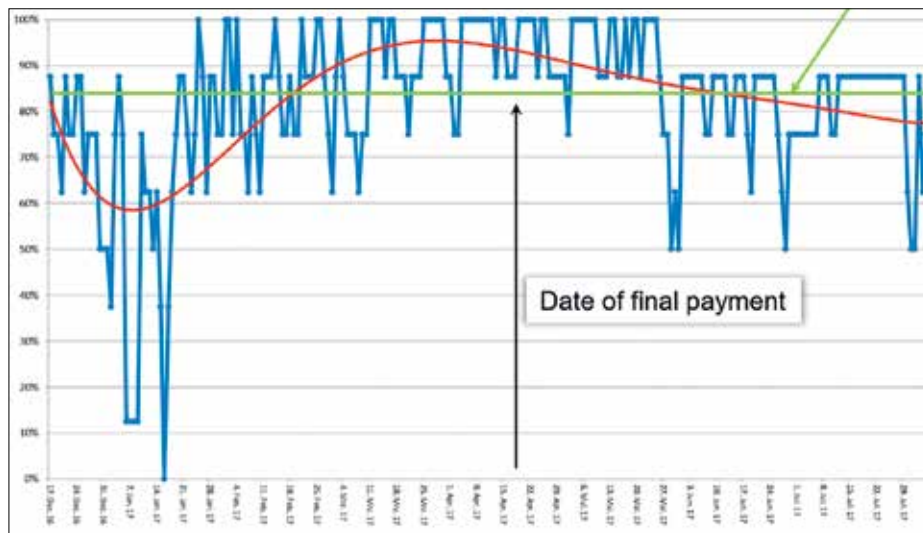
Vad som är mest imponerande är att de i en central vägtunnel i Köln kan hålla samma takt som personbilarna.

Man är dock försiktig med utsättningen av de åtta batteribussarna; under lågtrafik är oftast tre av fyra turer batteribussar och under högtrafiken är varannan tur en konventionell dieseldriven led buss.

Man kan anta att detta är för att bygga in en säkerhet i tidtabellen för de tillfällen när laddtiden blir alltför kort. För det kan inte vara så att tillgängligheten fortfarande är alltför låg?

I december i år kommer Keolis att sätta fyra bussar av samma typ i trafik i Karlstad, se även sidan 15 i denna **Modern Stadstrafik**.

Det blir intressant att se hur de fungerar i Sverige. I december 2019 kommer 21 (!) bussar till Köpenhamn för att sättas in på linje 2A. □



I april 2017 skedde slutbetalningen av bussarna, och två månader senare var tillgängligheten under den garanterade. Detta påminner om vad som händer oss konsumenter när en varas garantitid gått ut.



Vid den centrala ändhållplatsen Goldgasse nära centralstationen finns det plats för endast en buss och där finns en laddstation.

Nedan till vänster: Laddanordning med från busstaket uppfälld strömvtagare.

Nedan: Interiör i batteriledbuss med dynamisk linjeinformation på två monitorer. Informationen visas schematiskt successivt ett antal hållplatser framöver.

Batteribussarna i Köln presenterades ingående i **Modern Stadstrafik** nr 4-2017



Mässor och konferenser 2018

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

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

6. internationale E-Bus-Konferenz, Solingen (DE), 21–22 november
www.trolleyemotion.eu/konferenz-2018/

Spårvagnsstädernas höstseminarium, Borås, 4 december 2018
www.sparvagnsstaderna.se

Mässor och konferenser 2019

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

Spårvägsforum, Uppsala, 14–15 mars
www.sparvagnsstaderna.se

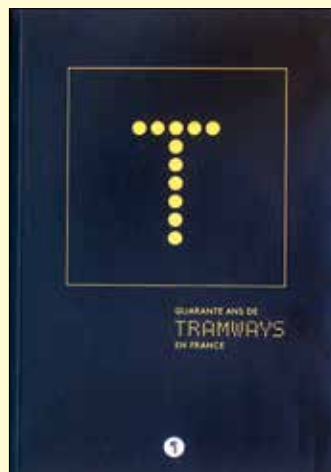
UITP Global Public Transport Summit 2019, Stockholm, 10–12 juni
www.uitp.org/news/UITP-summit-2019-location

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

Mässor och konferenser 2020

Innotrans 2020, Berlin, 22–25 september
www.innotrans.de

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



Quarante ans de tramways en France

Författarkollektiv

Tiden går ibland fort, och det är redan 40 år sedan de första planerna på de "nya" spårvägarna i Frankrike började ta form. Det var knappt att den första spårvägs generationen (nästan helt) hade hunnit avvecklas innan den nya föddes. I detta bokverk beskriver många olika författare spårvägsutvecklingen de gånga 40 åren, med alla framgångar och bakslag, ursprungliga konstruktionsidéer och följande modifieringar. Hur kom det sig att just spårvägen i modern form, i tät samverkan med urban utveckling, kunde bli så framgångsrik i just Frankrike? Här finns försök till svar. Fransk text. 508 sidor i format 17 x 24 cm.

Förlag: Libel
 ISBN 978-2-917659-71-7
www.editions-libel.fr



Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem

Författarkollektiv

Spårvägar är rätt ovanliga i Sverige, men intresse för att anlägga nya system finns, även om nivån varierar från tid till annan. Syftet med skriften är att ge rekommendationer för utformning och funktion hos nya spårvägsanläggningar, och ombyggnader av befintliga, med avsikt att skapa tydligare och enhetligare förutsättningar för snabb och säker trafik. Vilka åtgärder kan vidtas för att minska konfliktrisen mellan spårvagnar och andra trafikanter? Hur utformas en tydlig och därmed säker spårväg? Skriften ska kunna användas som grund för officiella krav och råd för utformning av säkra spårvägar. 82 sidor i format A4. Förlag: VTI, rapport nr 975
 ISBN: saknas
www.vti.se



Almanackor 2019

Nu har ytterligare några almanackor för 2019 utkommit från Trafik-Nostalgiska Förlaget. Här visar vi Göteborgs Trafikalmanacka 2019, Bussalmanackan 2019 och Stockholmsbåtar 2019. Upplägget är som tidigare år: en månadsbild med beskrivande text, därtill ett antal bonusbilder, också med intressanta texter.

Mer info: www.tnf.se

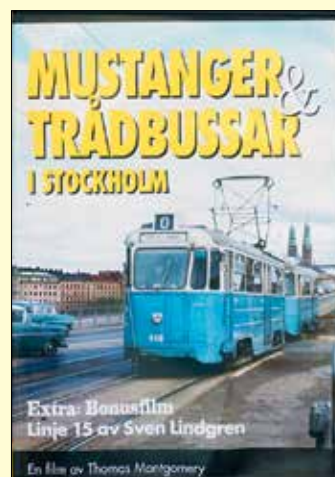


Verkehrsknoten Heidelberg

Av **Reiner Bimmermann & Volkhard Stern**

Den tyska staden Aachen, på gränsen till Belgien och Nederländerna, hör nog inte till de städer som normalt besöks av turister. Men de som har ett större trafikintresse har under åren haft anledning att besöka staden. Dess geografiska läge gör staden till en viktig knutpunkt i Europas järnvägsnät. Likt ett knippe spaghetti ringlar järnvägslinjerna på en aachenkarta. Den lokala kollektivtrafiken var länge också mycket intressant, med exempelvis flera långa spårvägslinjer ut i småstäder och byar i omlandet. Stenolsbrytningen var en gång omfattande i regionen, vilket gav underlag för spårvägslinjer med tät trafik. I Aachen-området fanns också Tysklands längsta trådbusslinje, mellan stadens centrum och orten Baesweiler, ca 18 kilometer. Både spårväg och trådbuss tillhör sedan länge trafikhistorien. Många intressanta bilder och kartor på sammanlagt 112 sidor i liggande A4-format. Tysk text.

Förlag: EK-Verlag GmbH
 ISBN 978-3-8446-6220-7
www.eisenbahn-kurier.de



Mustanger & trådbussar i Stockholm

Av **Thomas Montgomery & Sven Lindgren**

Det visar sig att många seniorer i sin ungdom fotograferade och filmade så udda företeelser som spårvagnar och trådbussar. Thomas Montgomery är en av dem som nyligen digitaliserade sin bild- och filmsamling från stockholmskt 1960-tal, inklusive Dagen H. Inte bara fordonen är sedan länge historia, även stadsmiljön runt omkring har ändrats radikalt, oftast inte till det bättre. DVD:n innehåller 45 minuter filmmaterial, också av Sven Lindgren (linje 15). Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
www.tnf.se

Spårvägen gör staden grönare.



Foto: Thomas Johansson.

I städer måste man arbeta med olika strategier för att skapa sammanhängande system av grönska, mark och vatten i anslutning till bebyggda miljöer, s.k. grönstruktur. Hårdgjorda ytor ger upphov till dagvatten som ska ledas bort, och skapar dessutom ett varmt mikroklimat. Lösningar som omvandlar hårdgjorda ytor till grönytor ses därför som strategier för klimatanpassning av stadsmiljön. Gröna ytor i staden bidrar till bättre luftkvalitet, större möjligheter att omhänderta dagvatten, ett mildare mikroklimat, ökade förutsättningar för att stärka den biologiska mångfalden och en förbättrad livsmiljö för människan. *Källa: SMHI.*

En samhällsfunktion som använder stor andel hårdgjord yta är kollektivtrafiken. Det beror på att man mestadels kör bussar i samma stråk som bilar, dvs på gator och vägar. De ytorna är svåra att integrera i grönstrukturen.

Med större andel spårväg för kollektivtrafiken kan man dock få fler grönytor i staden. Banvallen för spårvagnar är en mycket lämplig yta för att anlägga gräs på.

Konstruktionen består av dräneringslager och gräsmatta som placeras i området kring spåren. Gräset ökar avdunstningen och bidrar med en viss kylning i den lokala miljön. Gräsmattan fungerar också som ett magasin för att ta emot nederbörd.

Tystare framfart

Grässpår medför att spårvagnarnas buller dämpas med flera decibel (cirka 4-5 dB) och resenären får en tystare resa över gräset. Det gröna inslaget i stadsbilden skapar positiva visuella upplevelser för invånare och besökare.

Och underlättar för cyklisterna!

Merkostnaden för att anlägga gräs är liten vid nybyggnation eller upprustning av spårvagnsspår.

Grässpår kan specifikt användas för att minska buller, där spår ligger nära bostäder. Trafikplanerare kan använda grässpår som en lokal åtgärd för att bidra till att man håller sig under riktvärdet för buller i bebyggd miljö.

Under torra perioder kan gräset överleva utan alltför mycket bevattning. Vid torka under en längre tid behöver området ogrärensas och vattnas. Samtidigt ska det inte heller växa för fort. Driftskostnaden kan uppskattas till ca 500 kronor per spårmeter och år. Då ingår vattning, gräsklippning, skottning och åtgärder vid eventuella sättningar. *Källa: Norrköpings stad.*

Som bilden ovan (från Strasbourg) visar kan grässpår vara ett sätt att visa var spårvägens utrymme finns utan att i onödan behöva montera staket eller skapa andra barriärer. Genom att medvetet använda olika markmaterial gör man det tydligt var spårvägen går, och var cyklister och gående kan röra sig säkert.



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. Då kan jag passa på att noggrant förbereda spårväxeln på de äldre linjerna, där det ofta saknas full dokumentation. För den spårbundna trafiken behövs. Den är katalysatorn för stadsutveckling, pulsådern som bygger den moderna staden. Med vår långa erfarenhet på Vossloh har vi skapat ett högt förtroende och vi ses som den självklara samarbetspartnern. Vi stöttar med hög kompetens. Och unikt kunnande."

Teddy Mastborn, Key Account Manager