

Modern MfSS Stadstrafik

Nr 3, 2020

Stombussproblem i Stockholm – vad bör göras?



Fler elbussar i Skåne,
vilka är problemen?



Antalet spårvagnar
ökar i världen



Elektrifierad busstrafik i
Berlin-Spandau



Kunskap och erfarenhet.



En garant för hög säkerhet.



Transporten till Lunds nya stadsdel Brunnshög blir mycket smidigare när stadens spårväg invigs i slutet av 2020. Spårvägen har utrustats med optimerade spårväxlar, som vi efter en hjul-ränna-analys anpassat efter rälen och fordonshjulets profiler. Fem millimeter kortare spårvidd och en justering av flänsrännans bredd minskar slitaget och minimerar underhållsbehovet. Att få vara med och se hur vårt kunnande bidrar till Sveriges nyaste spårväg gör mig stolt.

Teddy Mastborn, Key Account Manager

**Utgivningsdag
14 maj 2020**

Bilaga till
Meddelanden från Svenska Spårvägssällskapet
(MfSS)

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

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

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

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

www.modernstadstrafik.se

Prenumeration:
Modern Stadstrafik medföljer MfSS utan extra
kostnad till medlemmarna i Svenska Spårvägs-
sällskapet.

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

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

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

Svenska Spårvägssällskapet
Bankgiro: 5085-3993



Tryckning:
Linköpings Tryckeri AB
Linköping
ISSN 2000-3307

För att annonsera i Modern Stadstrafik, kontakta

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

e-post: info@irmermedia.com

Läs mer om
utgivning och annonspriser på

www.modernstadstrafik.se/annonsera/

Innehåll Modern Stadstrafik 3, 2020

● Trafikplanering i Uppsala: Ska det vara spårvagn eller buss?

Nyligen presenterades en studie som utreder kostnader och effekter av ett spårvägs- respektive ett busstrafiksystem. Om staden ska växa så krävs spårvägens kapacitet..... 4

● Bussplanering i Skåne: Elbussarnas antal ökar snabbt

Allt fler elektriska bussar kommer i trafik i Skåne. Vilka blir problemen med allt större batteribussflottor, och hur bemästrar man dem? Vi frågar två veteraner på området..... 10

● Världsmarknaden för spårvagnar: Svag ökning av beställningarna

För de kommande fem åren finns fasta beställningar för omkring 4000 spårvagnar, en liten ökning av antalet mot samma tid förra året. 14

● Busstrafik i Stockholm: Stombusshaveri, vad behöver göras?

Ändå sedan starten 1998 har stombussarnas dåliga framkomlighet diskuterats. Ändå är medelhastigheten, inklusive hållplatsstopp, fortfarande ca 14 km/h..... 19

● Bussplanering i Paris: Väsentligt färre batteribussar än planerat

Enligt Plan Bus 2025 skulle bussparken till 80 procent ersättas av batteribussar, till 20 procent med biogasbussar. Men andelen batteribussar blir nu betydligt mindre..... 25

● Bussplanering i Berlin: Stort elbussnät i väster

Få städer har genomfört en studie med sådant omfång och djup som Berlin. Här planeras hela stadsdelen Spandau inom tio år ha enbart elektriska bussar i trafik..... 26

● Kollektivtrafik förr och i framtiden: Nya Slussen och Guldbron

I nya Slussen påminner det förenklade gatunätet om tiden före slusskarusellen, men finns plats för ny spårväg?..... 30

● Till och från flygplatser: Många olika lösningar och priser

Leif Stolt är av förklarliga skäl hemma för tillfället. Han gör en sammanställning av några lösningar för hur resenärer kan ta sig mellan flygplats och intilliggande stad..... 31

● Att läsa + Mässor och konferenser

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

Stora omslagsbilden:

Sedan starten 1998 har förutsättningarna för stombusstrafiken i Stockholms innerstad ofta analyserats och många projekt för att förbättra framkomligheten har lanserats. Alltjämt är medelhastigheten runt blygsamma 14 km/h. Ett stort problem är kolonnkörning, som på denna bild vid Odenplan från 2007.

Bilden på baksidan:

Kapacitetsstark stomtrafik med spårvagnar i Stockholm under tidigt 1950-tal. Ett Mustangtåg rymde 211 passagerare. Notera "kollektivkörfälten" för spårvagnarna i Odengatans mitt.

Vykort

Plågsam busstrafik

I detta nummer kan man förundra sig över trafikplaneringen i Stockholm som på drygt tre decennier inte har lyckats åstadkomma fungerande busstrafik i innerstaden. Av de en gång avancerade lösningarna som planerades för stombusstrafiken har inte särskilt många kunnat genomföras, och än färre har kunnat bibehållas. Nu som förr är medelhastigheten omkring 14 km/h. Nu tas åter nya tag, för vilken gång i ordningen? Ett problem är att busstrafiken prioriteras endast i teorin, i praktiken går allt annat före, de senaste åren är det cykeltrafiken, tidigare biltrafiken.

Skulle bilden vara annan om spårväg hade utgjort stomtrafiken? Kanske. Spårväg är en dyr investering, i Stockholm extremt dyr. Då kanske politiker och tjänstemän inser att värdet måste förvaltas; en 40-miljonersspårvagn kan inte tillåtas fastna i bilköer.

Stombusslinje 4 är sedan starten överbelastad och borde ha varit spårväg för länge sedan, givetvis kopplad till den självklara spårvägssträckan mellan Ropsten och Djurgårdsbron.

I Uppsala undersöks om det ska vara spårväg eller "BRT" på stomlinjerna, läser vi i en annan artikel. Spårväg krävs om stadens tillväxt ska vara möjlig, så som beslutats. Busstrafik bedöms inte ha tillräcklig kapacitet. Ett tips: res sju mil söderöver och titta på överbelastad busstrafik och hur bra det fungerar. Åk sedan hem och gör rätt! ➔



Foto: Leif Stolt

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

Thomas Johansson
Redaktör
Modern Stadstrafik



En numera välkänd visionsbild av den planerade spårvägen utmed det så kallade kunskapsspåret som ingår i Uppsalapaketet.

Illustration: White arkitekter

Trafikplanering i Uppsala

Ska det vara spårvagn eller buss?

Vid all planering för nya spårvägar uppkommer diskussion om inte ett busstrafiksystem skulle kunna göra samma nytta, till väsentligt lägre kostnad. Så även i Uppsala. Nyligen presenterades en studie som grundligt utreder kostnader

och effekter av ett spårvägssystem och ett busstrafiksystem, i exakt samma stråk, och med exakt samma förutsättningar. Slutsatsen är att om staden ska växa så som planeras, krävs spårvägens kapacitet. Annars blir det en glesare stad.

Av Thomas Johansson

Arbetet med planering för den nya spårvägen i Uppsala fortskrider. **Modern Stadstrafik** har i några tidigare utgåvor berättat om projektet, bland annat i nr 5, 2018.

Syftet med *Projekt Uppsala Spårväg* är att ta fram ett underlag för genomförande beslut under 2021.

Huvudalternativet är således spårväg och

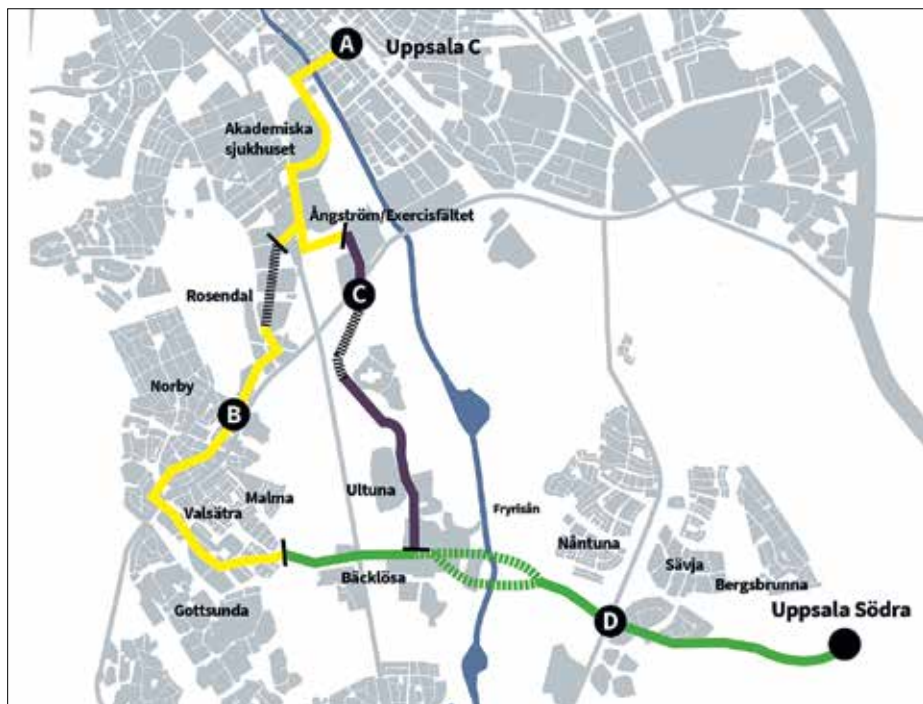
därför baseras alla underlag, som till exempel systemhandlingar och gestaltungsprogram, på detta trafikslag. Emellertid har projektet i början av året presenterat ett så kallat jämförelseunderlag, som ur olika aspekter jämför högkvalitativ busstrafik med spårväg, i samma stråk.

I studien betecknas det bussbaserade systemet BRT, således Bus Rapid Transit, som

i Sverige tycks kunna innebära busstrafik av minst sagt varierande slag.

Jämförelseunderlaget kan hämtas från Uppsala kommuns hemsida; det enklaste är att googla "Uppsalas framtida kollektivtrafik", vilket leder direkt till pdf:en.

Skriften är av intresse eftersom många av uppgifterna gäller allmänt vid jämförelser mellan spårvägs- och busstrafik, inte spe-



Kartan visar planerade sträckningar för ny kollektivtrafik i Uppsala. En öst-västlig förbindelse, Ultunalänken, förbinder nya stationen i Bergsbrunna (Uppsalas södra) med Ultuna och Gottsunda. Norrut mot centrum finns två stråk, Kunskapsspåret. Båda stråken räknas som en enhet och är helt beroende av varandra. Totalt planeras 17,1 kilometer dubbelspår. Den grönmärkade sträckan ingår i Uppsalapaketet för vilken staten har beviljat medfinansiering.

Illustrationer ur dokumentet

cifikt för situationen i Uppsala. Vi har läst jämförelseunderlaget och ger här en sammanfattning, med några kommentarer.

Som bakgrund nämns inledningsvis att år 2016 genomförde Uppsala kommun tillsammans med Region Uppsala en systemvalsstudie som avsåg kapacitetsstark kollektivtrafik i Uppsala stad.

Den studien hade som fokus att granska förutsättningar och kostnader för ett BRT-system och ett spårvägssystem för sträckningen mellan Gränby, Uppsala C och Gottsunda.

Som utgångspunkt användes översiktsplanens markanvändning till år 2030 och 2050.

Systemvalsstudiens slutsats var att det krävs betydande investeringar i både anläggningar och drift för båda trafikslagen.

Det framgick att ett BRT-system skulle kunna lösa kollektivtrafikbehovet i ett kortare tidsperspektiv, men att möjligheterna att öka kapaciteten i systemet är begränsade, vilket ger mindre flexibilitet för stadens planerade tillväxt. Detta skulle kunna begränsa stadsutvecklingen på sikt.

Slutsatsen blev att spårvägssystemet har större kapacitet och därmed ger större flexibilitet för den framtida utvecklingen med horisont 2050. Behovet av dessa kapacitetsstarka transportlösningar uppstår dock inte förrän stora delar av utbyggnaden som planeras fram till 2050 är genomförda.

I det nu aktuella jämförelseunderlaget framhålls att den tidigare systemvalsstudien gav en bra överblick över dessa tra-

fiksystem, men att den inte var tillräcklig för att kunna fatta beslut om vilket system som vore bäst för Uppsalas planerade utveckling.

I bilden finns också att år 2017 tecknades ett avtal, det så kallade Uppsalapaketet, mellan Uppsala kommun, Region Uppsala och staten om utbyggnad av ytterligare två järnvägsspår till Stockholms länsgräns, en ny järnvägsstation i Bergsbrunna samt en robust kollektivtrafiklösning (underförstått: spårväg) mellan Gottsunda och Bergsbrunna.

Som motprestation ska Uppsala kommun säkerställa att det byggs 33 000 nya bostäder i de södra stadsdelarna. Region Uppsala åtar sig att tillhandahålla fordon, depå och att trafikera området.

Enligt regeringsbeslut reserverades 900 miljoner kronor från stadsmiljöavtalet till spårvägen mellan Gottsunda och Bergsbrunna. Spårvägen ska vara färdigbyggd till år 2029. Ett avtal mellan parterna om medfinansiering finns.

Utgångspunkter

Det framgår att för att kunna genomföra analyserna i jämförelseunderlaget togs som utgångspunkt att likställa båda kollektivtrafikslagen, BRT respektive spårväg, så att de skapar samma nytta för staden, med identiska förutsättningar.

Så ska exempelvis sträckningar, framkomlighet, standard, säkerhet, stadsmiljö och kapacitet vara desamma för båda.

Trafikslaget som väljs ska vara hållbart,

med vilket avses att det ska ge låga utsläpp och vara yteffektivt i staden.

Det aktuella linjesystemet är totalt 17,1 km långt. Beräkningarna baseras på trafikeringskriterier med två linjer:

Linje 3: Resecentrum–Gottsunda–Bergsbrunna (13,3 km)

Linje 4: Resecentrum–Ulleråker–Bergsbrunna (11,0 km)

Trafikeringsstrategin anger att blandlösningar inte accepteras, vilket betyder att antingen trafikeras båda linjerna med busar eller båda med spårvagnar.

Resandemål är att spårvägssystemet ska ha minst 80 000 påstigande per vardagsmedeldygn år 2050.

Viktiga egenskaper för såväl BRT som spårväg anges med ordparen:

- Öppet och barriärfritt
- Tryggt och säkert
- Grönt och vackert
- Enkelt och tillgängligt

Ytterligare en utgångspunkt är den förväntade kraftiga tillväxten av Uppsala, som förra året hade 164 535 invånare i tätorten och 231 000 invånare i hela kommunen.

I huvudsak planerar kommunen enligt följande scenarier:

Uppsala 280: befolkningen ökar upp till 280 000 invånare.

Uppsala 316: befolkningen ökar upp till 316 000 invånare.

Uppsala 340: befolkningen ökar upp till 340 000 invånare.

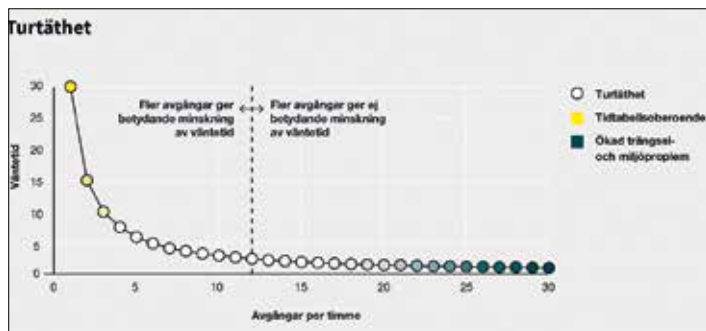
Uppsala 380: befolkningen ökar upp till 380 000 invånare.

Jämförelseunderlaget förutsätter att det finns ett samband mellan antalet resor som genereras och antalet invånare: ju fler bostäder och arbetsplatser, desto fler resor blir det i staden.

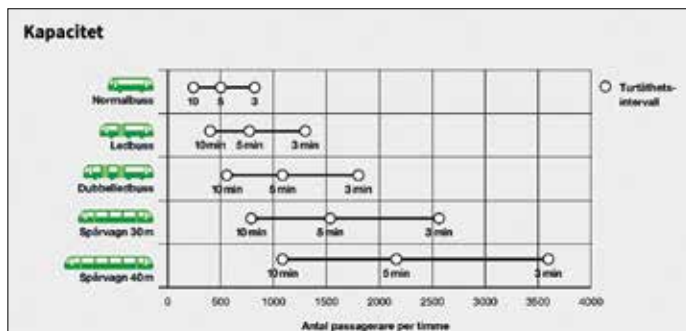
Utöver antalet resor, är färdmedelsfördelning av stor betydelse. Kommunens mål är att endast 25 procent av alla resor ska göras med bil 2050, framgår vidare. Det



Jämförelseunderlaget kan hämtas från Uppsalas kommuns hemsida; det enklaste är att googla "Uppsalas framtida kollektivtrafik", vilket leder direkt till pdf:en.



Figur 1. Förhållandet mellan turtäthet och genomsnittlig väntetid vid hållplats, vilket påverkar kollektivtrafikens attraktivitet.



Figur 2. Lämpliga resandemängder per timme och riktning för olika trafikslag, baserat på attraktiv komfort.

innebär att minst 75 procent av alla resor som då görs, sker till fots, med cykel och i kollektivtrafiken.

Det nämns flera anledningar till att sträva efter att minska antalet bilresor till förmån för gång, cykel- och kollektivtrafik. Det kan exempelvis finnas fysiska begränsningar i befintlig infrastruktur och att utrymme för ny infrastruktur saknas. Därför måste tillväxten för biltrafiken begränsas för att kunna skapa ett fungerande trafiksystem.

Kollektivtrafik som har tillräckligt med plats, har hög punktlighet och god komfort är alltså en förutsättning för att staden på ett hållbart sätt ska kunna växa enligt befolkningsprognoserna, framhålls vidare.

I skriften påpekas dock att för scenario Uppsala 280 behövs inga stora investeringar i infrastrukturen för kollektivtrafiken, jämfört med övriga scenarier.

Turtäthet och kapacitet

Man läser vidare att både BRT och spårväg är bra system för att skapa attraktiv och effektiv kollektivtrafik, men att de har olika förutsättningar och lämpar sig för olika passagerarmängder.

Den markanvändning som översiktsplanen och Uppsalapaketen förutsätter har en mycket hög koncentration av bostäder vilket genererar synnerligen stora reseflöden i kollektivtrafiken.

I dokumentet förklaras att kapaciteten för ett kollektivtrafiksystem utgörs av kombinationen av fordonens storlek (antal resenärer som kan transporteras) och hur ofta de kör (turtätheten).

I **figur 1** beskrivs förhållandet mellan turtäthet och genomsnittlig väntetid vid hållplats, vilket påverkar kollektivtrafikens attraktivitet.

Vidare nämns att vid tiominuterstrafik uppstår en nätverkseffekt, då passagerarna inte behöver komma ihåg tidtabellen, eftersom den maximala väntetiden vid hållplats, tio minuter, är acceptabel.

Högre turtäthet än fem minuter anses inte öka attraktiviteten eftersom systemet redan fungerar som något som kan liknas vid en "rullande trottoar".

Effekter av BRT

Den i jämförelseunderlaget studerade linjestrukturen är ursprungligen anpassad för spårvägens kapacitet och är därmed svår att direkt ersätta med BRT, eftersom BRT-fordonen har lägre kapacitet än spårvägen.

Men så nämns att BRT skulle kunna anpassas till kapacitetsbehovet genom högre turtäthet, men att denna trafik då skulle bli så intensiv att det inte vore möjligt att ge full prioritet i trafiksignaler. Tättare trafik än tre minuter ger dessutom stor risk för köbildning av bussar, så kallad kolonnkörning. Detta skulle då ge längre restider och sämre regularitet som följd.

Vi läser att om BRT skulle vara aktuellt som kollektivtrafiklösning, och inte ta mer gatuutrymme än spårvägen i anspråk i södra delen av Uppsala, krävs att tätheten i den nya bebyggelsen minskas till den kapacitet som BRT erbjuder. Vill man bibehålla befolkningsutveckling som anges i Uppsala 340, måste bebyggelsen ha lägre täthet.

Ökad bebyggelse påverkar linjestrukturen så att fler linjer än två måste etableras för att täcka ett större geografiskt område. Effekten blir då att varje linje klarar det behov av kapaciteten som BRT kan erbjuda.

Teknik

I jämförelseunderlaget anges att de sträckningar som studeras går genom områden med mycket speciella förutsättningar. Detta antas medföra höga anläggningskostnader eftersom det bland annat krävs grundläggningsåtgärder och vattenskyddsåtgärder, samt flera broar och tunnlar.

Dessa anläggningar och åtgärder krävs oavsett om det är BRT eller spårväg som byggs, framgår vidare.

Helt i takt med tidens hajar diskuteras förstås självkörande spårvagnar, som bland annat provas i Tyskland. Syftet är att kunna automatisera spårvägstrafiken.

Det framhålls att det alltjämt rör sig om provtrafik och att det återstår lång tid innan denna teknik finns kommersiellt tillgänglig. Och ännu längre tid innan den kan vara accepterad att använda där spårvagnar blandas med vägfordon och fotgängare.

Batteridrift för bussar påstås utvecklas

snabbt. För större bussar (24 meter) ser det dock idag ut som att laddning under färd är den enda teknik som tillåter tillräckligt små batterier i fordonet. Stora och tunga batterier ger minskad passagerarkapacitet, läser man vidare.

Laddning under färd kan ske via kontaktledning (IMC) eller via snabbaddare på hållplatser. I båda fallen krävs att det finns elektricitet längs linjen.

I analysen av BRT förutser jämförelseunderlaget att det till år 2030 på marknaden finns ändhållplatsladdade batteribussar med 24 meters längd.

Nästa hjalp handlar, givetvis, om spårvagnar med batteridrift. Detta tillgrips ibland för att undvika "förfulande" kontaktledning på "känsliga" sträckor.

Batterispårvagnar har internationellt funnits i trafik i över tio år, men då handlar det om relativt korta sträckor där spårvagnen kör på batteri och längre sträckor där den under kontaktledning laddar batterierna.

Som slutsats konstateras att det är relativt ovanligt med större kollektivtrafikfordon som körs längre sträckor på batteri.

För säkerhets skull sammanfattas framtids- och teknikoptimistiskt att automatisering och eldrift, med olika typer av tekniska lösningar, utvecklas snabbt och därför skulle kunna bli aktuella för såväl bussar som spårvagnar, dock ganska ovanligt idag.

Trafikering

Det aktuella linjesystemet blir som nämnts totalt 17,1 km långt och omfattar två linjer.

I jämförelseunderlaget framhålls att trafikeringstrategin är fastlagd så till vida att blandlösningar inte accepteras, det vill säga att antingen trafikeras båda linjerna med BRT eller båda med spårvagn.

I underlaget ställs frågan om linjerna ska ha samma turtäthet (således motsvarande den mest tät trafikerade linjen) eller om linjernas respektive turtäthet ska anpassas efter kapacitetsbehovet för respektive linje.

I jämförelseunderlaget utgår man från att det vid trafikstarten körs i 7,5-minuterstrafik med 30 meter långa spårvagnar.

Redan 2035 krävs då avgångar var sjätte minut och från 2042 en förlängning av



Självkörande spårvagn på depåområde i Potsdam. Foto: Siemens

vagnarna till 40 meter för att kunna behålla en avgång var sjätte minut.

För BRT gäller en turtäthet var 7,5:e minut per linje från 2030 vilket ökar till en avgång var sjätte minut år 2035.

Från år 2046 krävs en avgång var 5,5:e minut per linje för BRT. Det senare är tätare än vad som är acceptabelt men används trots detta i jämförelseunderlaget som utgångspunkt för beräkningar.

Detta skulle innebära att BRT redan från start har en turtäthet som överstiger den möjliga (sex minuter per linje) för att kunna få prioritet i alla trafiksignaler.

Detta gör att det är svårt att räkna på ett realistiskt BRT-alternativ baserat på det nu aktuella linjenätet med den aktuella passagerarbelastningen.

Vi läser vidare att ett sätt att minska turtätheten är genom att sätta in större fordon som kan transportera fler passagerare.

Större fordon innebär att övergå från led buss (18 meter) till dubbelledbuss (24 meter), alternativt att gå från 30-metersspårvagnar till 40 meter eller 60 meter. Normalt investeras det idag inte i spårvagnar kortare än 30 meter. Spårvagnen kan sedan i nästa steg förlängas till drygt 40 meter.

Som exempel nämns att i Stockholm har SL spårvagnar med betydligt fler sittplatser än man räknar med i Skåne. Spårvagnarna till Lund har 40 sittplatser medan SL A35 har 72 sittplatser.

Med färre sittplatser ges utrymme för fler stående vilket ger större flexibilitet i trafiken. I jämförelseunderlaget utgår författarna från en tidigare utförd analys för en kommande modern spårväg i Malmö, vars värden bygger på accepterad komfortnivå.

Figur 2 visar lämpliga resandemängder per timme och riktning för olika trafikslag. BRT med dubbelledbuss lämpar sig vid resandemängder på 600 till 1 800 resenärer per timme och riktning medan spårväg ligger i intervallet 750 till 3 600 resenärer per timme och riktning eftersom spårvägen kan trafikeras med långa fordon. Enligt tidigare resonemang påminns om att en turtäthet tätare än tre minuter ger sämre framkomlighet och längre restider då absolut prioritet i trafiksignaler inte kan ges.

Slutsatsen är således att den maximala turtätheten per linje i Uppsala får vara sex minuter för att det inte ska bli tätare trafik än var tredje minut på de gemensamma sträckorna.

Planläggning

I jämförelseunderlaget nämns att för att kunna säkerställa framkomligheten måste både BRT och spårväg gå på egen bana. I de fall när mark måste anskaffas – om exempelvis en gatusektionen behöver breddas så att annan mark tas i anspråk – måste en detaljplan tas fram, alternativt kan ändringar i befintliga detaljplaner göras.

Vidare anges att beroende på lokaliseringen i staden med dess lokala förutsättningar, kan det finnas särskilda begränsningar eller krav som medför att en miljökonsekvensbeskrivning måste tas fram.

Även andra typer av tillstånd eller prövningar kan vara aktuella. Ur detta perspektiv är det ingen större skillnad i planlägg-



Rätt fordon på rätt plats

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

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

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

Vi hjälper dig att:

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

Vill du veta mer?

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



Lund, Göteborg, Stockholm
www.trivector.se



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

ningsprocessen mellan BRT och spårväg. För spårväg krävs att gällande markanvändning tillåter spår som användningsområde. Det är oavsett om spårvägen går i blandtrafik inom gatuområde eller om spårvägen går på egen bana. Järnvägsplaner eller detaljplaner kan användas för att lägga till spår som markanvändningsområde.

Kostnader

Den kostnadsnivå som i jämförelseunderlaget redovisas för BRT respektive för spårväg är högre än vid motsvarande projekt i Sverige och övriga Europa. Detta förklaras delvis med de speciella förutsättningarna som kostnadsberäknats med god marginal. Detta antas ge utrymme för att hantera oförutsedda kostnader inom kostnadsramen.

Därefter diskuteras kostnader och nyttor med de tidigare redovisade alternativen för BRT och spårväg. Redovisningen bygger på en kalkylperiod på 30 år från 2030 till 2060.

Kostnaden för spårväg anges till totalt 4 521 miljoner kronor. Av dessa avser 1 060 miljoner kronor broar och 500 miljoner kronor särskilda vattenskyddsåtgärder.

Kostnad för BRT beräknas på en investeringskostnad på 89 miljoner kronor per kilometer vilket är ett värde i samma nivå som liknande projekt, exempelvis bussbanesystemet i Metz i Frankrike. Tillkommer kostnader för broar och vattenskyddsåtgärder, med spårvägsalternativet som utgångspunkt.

Notera att dessa har räknats upp med 50 procent för BRT. Detta motiveras med att vid busstrafik ställs högre krav på vattenskyddsåtgärder än vid spårvägsstrafik.

Anledningen är att risken för utsläpp av skadliga ämnen inom vattenskyddsområ-

det bedöms större, liksom risk för olyckor med utsläpp.

Stadsmiljöavtal

Stadsmiljöavtal är aktuellt för Uppsalas trafikprojekt. Med stadsmiljöavtal finns möjlighet att erhålla upp till 50 procent av anläggningskostnaden för kollektivtrafikinvesteringar.

Kommunen eller regionen, eller båda, ska stå för överenskomna motprestationer och överenskommen tillkommande finansiering. Det är möjligt att ansöka stadsmiljöavtal både för BRT och spårväg.

Spårvägsprojektet i Uppsala har av staten beviljats 900 miljoner för sträckningen mellan Gottsunda centrum och Bergsbrunna.

Ytterligare en ansökan är aktuell för övriga sträckor, så att den totala medfinansieringen med stadsmiljöavtal samt statlig medfinansiering för kollektivtrafikanläggningar skulle kunna uppgå till 1 800 miljoner.

Intressant är att de medel som nu har beviljats är örönmärkt för spårväg. Om BRT skulle bli aktuell som lösning, måste en ny ansökan göras.

I jämförelseunderlaget utgår man från att stadsmiljöavtalet tilldelas för BRT, till 1 300 miljoner kronor.

Stigande fastighetsvärden

Så diskuteras god kollektivtrafiks inverkan på fastighetsvärden.

Investeringar i kollektivtrafiken bidrar till att skapa tillgänglighet. Fastigheter i närheten till strukturerande kollektivtrafik får högre värde är de som inte är nära. Med nära avses inom en radie av 500 meter från hållplatser.

Spårburen trafik leder till högre tillgänglighet och attraktivitet, vilket ytterligare ökar värdet på fastigheter. I en annan studie

från Uppsala kommun bedöms värdeökningen till cirka 14 procent för spårvägen.

För BRT har inga studier gjorts för Uppsala. I jämförelseunderlaget förklaras att det inte har gått att finna tillförlitliga data i Sverige eller Europa för sambandet mellan investeringar i BRT och ökat värde på fastigheter.

Dessa ökade värden kan delvis återföras till den som investerar i infrastrukturen genom så kallad värdeåterföring.

Värdeåterföring innebär att en kommun som medfinansierar statlig eller landstingskommunal transportinfrastruktur får förhandla med en byggherre eller fastighetsägare om att ersätta kommunen för en del av den medfinansiering som kommunen lämnar, så kallad medfinansieringsersättning.

Enligt jämförelseunderlaget är värdeåterföring endast aktuell för spårtrafik, ej BRT.

Ökad markförsäljning bedöms bli en viktig intäktskälla för utbyggnaden av kollektivtrafiken i Uppsala. För spårvägen bedöms i jämförelseunderlaget att markförsäljningen kan uppgå till omkring 1 500 miljoner kronor.

Det antas att även BRT skapar mervärden men nivån på dessa sannolikt är lägre än för spårvägen. Därför anges dessa inte i studien.

Analys

Slutsatsen är att spårväg är den kollektivtrafiklösning som bäst främjar utvecklingen enligt översiktsplanen och Uppsalapaketet med tillväxt enligt Uppsala 340.

Analysen visar att med tillväxt enligt Uppsala 280 kan BRT klara den beräknade efterfrågan fram till 2050. I Uppsala 280 finns ingen exploatering i området mellan Ultuna och Bergsbrunna.

Tillväxt enligt Uppsala 316 klarar BRT fram till ca 2039 varefter spårväg med 30 meter långa vagnar krävs. Dessa klarar trafiken fram till 2050.

För basalternativet Uppsala 340 krävs spårvagnar om 30 meter redan från 2030, vilka behöver förlängas till 40 meter omkring 2039, vilka klarar trafiken till 2050.

Skulle scenariot Uppsala 380 förverkligas krävs 40 meter långa spårvagnar redan vid trafikstarten.

År 2043 när dessa kapacitetsgränsen och trafiken måste förstärkas med ännu längre spårvagnar, exempelvis multipelkopplade vagnar, vardera med längden 30 meter.

Med utgångspunkt i förutsättningarna är spårväg det enda trafikslaget som klarar samtliga utmaningar. Spårvägen är således både en förutsättning och en konsekvens av befolkningstillväxten.

Sammanfattningsvis konstateras i analysen att spårväg kan klara samtliga prognoser, men är överdimensionerat för det låga scenariot Uppsala 280.



I väntan på nya uppdrag i Berlin. Bild: Tobias Nordhausen (CC BY)

Samverkan är viktigare än någonsin

DET FINNS NOG INGEN operatör, trafikhuvudman, tillverkare, konsult eller leverantör som inte känner av den epidemikris som just nu härjar runt om i världen. Det rör sig om allt från sjuk personal och minskat resenärsunderlag till försenade leveranser och uteblivna ordergångar. Detta är en utmaning som få av oss har varit med om tidigare.

Därför är det viktigare än någonsin att vi hjälps åt genom att dela erfarenheter med varandra och hitta nya sätt att arbeta. Hela kollektivtrafikssektorn drabbas hårt av nuvarande kris, samtidigt som nya krav ställs på kollektivtrafiken för att begränsa smittspridningen. Vi måste också blicka framåt för att möta framtidens utmaningar.

Spårväg som trafikslag fungerar väldigt bra i situationer som denna. Föraren sitter ofta avskild från passagerarna utan att särskilda åtgärder som stängd framdörr behövs. Med fordon som har hög kapacitet blir det också lättare att hålla avståndet för resenärer ombord som måste resa. Kommande spårvägsinvesteringar kan också spela stor roll för att skapa arbetstillfällen efter krisen och skapa resiliens för framtida utmaningar. Det finns mycket att göra.

Spårvagnsstäderna har under krisen stöttat våra medlemmar så mycket det går. Bland annat bedriver vi omvärldsbevakning och publicerar relevanta nyheter i vårt nyhetsrum på hemsidan och i sociala medier. Håll också ett öga på vårt kalendarium där vi publicerar intressanta webinarier som är relevanta för hela kollektivtrafikssektorn. Vi har även planerat om våra evenemang till hösten, då vi hoppas kunna arrangera bl.a. Spårvägsforum och studieresa som tidigare planerats äga rum under våren.

Tillsammans tar vi oss igenom det här, och kommer ut stärkta på andra sidan krisen.

**spårvagns
städerna**

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



Bild: CJ*64 (CC NCND)

Aktuellt

Arrangemang med nya datum

Coronakrisen tvingade en flytt av årets Spårvägsforum till hösten. Det nya datumet är 6-7 oktober, i Göteborg. Du som anmälde dig till vårens datum kommer få förtur till arrangemanget i höst. Mer information kommer mailas ut.

Även föreningens studieresa till Århus, Odense och Köpenhamn har fått flyttas till november. Datum är inte bestämt ännu.

På grund av inställd Almedalsvecka kommer självklart inget seminarium anordnas i år. Vi hoppas återkomma vid annat tillfälle.

Ny webb lanserad

I början av april lanserade föreningen sin nya webb. Förutom en del förbättringar bakom kulisserna, så har sidan blivit tvåspråkig. En efterlängtat funktion från många av våra internationella medlemmar. Välkomna att titta in.

Elbussarnas antal ökar snabbt



I juni 2019 startade Helsingborgsexpressen på linje 1 i Helsingborg. För trafiken finns 13 batterieledbussar från VDL. De laddas vid ändhållplatserna vid Råå respektive Dalhem. Vid Råå finns en laddningsstolpe och här vid Dalhem två. Laddning sker med hjälp av en arm som från busstaket fälls upp mot en trattliknande anordning.

Medan spårvägen i Lund successivt färdigställs kommer allt fler elektriska bussar i trafik i andra städer i Skåne. Ännu så länge är antalet bussar i varje stad överblickbart, men Malmö har beslutat om massiv introduktion av batteribussar. Vilka blir problemen med allt större batteribussflottor, och hur bemästrar man dem? Vi frågar två veteraner på området.

Av Thomas Johansson

I Skåne är det förhållandevis tätt mellan städer som har elektriska bussar i stadstrafiken. Det finns också rätt lång tids erfarenhet av elbussar.

God anledning således att (före coronapandemin!) resa till den södra landsändan och diskutera framgångar och motgångar med två personer som har varit med länge och är väl insatta i frågorna: *Klas Sörensson*, som i många år var trafikutvecklare vid Skånetrafiken och nu som pensionär bland annat arbetar med rådgivning i fordonfrågor inom kollektivtrafiken – samt *Per Gunnar Andersson* vid konsultföretaget Trivector i Lund.

Landskrona var, som säkert är bekant, den första skånska staden som i modern tid introducerade elektriska bussar. Trådbusslinje 3 invigdes i september 2003. Det innebar även en återkomst av trafikslaget i Sverige, efter att den första generationens trådbussar under 1964 hade avvecklats i Stockholm och Göteborg.

Landskronalijnen trafikerades inledningsvis med tre trådbussar, utrustade med batterier för körning utan trådkontakt mellan depån och linjesträckningen.



Klas Sörensson var i många år trafikutvecklare vid Skånetrafiken och arbetar nu som pensionär bland annat med rådgivning i fordonfrågor inom kollektivtrafiken.

År 2010 kom ytterligare en trådbuss, denna gång med dieselgenerator som hjälpkraftaggregat, och 2013 kom den femte trådbussen, inom ramen för SlideIn-projektet.

Detta innebär att bussens batteri laddas vid färd under tråd och sedan kan användas för passagerartrafik på sträckor utan tråd.

Det är alltså samma princip som idag brukar betecknas ”In Motion Charging”, IMC. Samtliga trådbussar i Landskrona är byggda av Solaris.

I januari 2019 kom 14 batteribussar från det kinesiska företaget BYD till Landskrona. Dessa laddas i depån. Med detta blev Landskrona första stad i Skåne som kunde tursätta endast elbussar i stadstrafiken, men det finns en gasbuss i reserv.

Det antal gasbussar som ersattes var dock lägre än antalet nya batteribussar: 12 mot 14. Förklaring: Det fanns fem trådbussar och 13 gasbussar fram till jan 2019, summa 16 tursatta omlopp.

Idag finns fem trådbussar, 14 batteribussar och en gasbuss. 16 tursatta omlopp.

– Intressant är att trådbussarna till synes



Landskrona var den första skånska staden som i modern tid introducerade elektriska bussar. Trådbusslinje 3 invigdes i september 2003.



I januari 2019 kom 14 batteribussar från det kinesiska företaget BYD till Landskrona. Dessa laddas i depån.

drar mer elkraft än batteribussarna: 1,6 kWh/km mot 1,0–1,2 kWh/km, berättar Klas Sörensson.

Men till detta ska läggas förbrukningen av bränsle för värmarna i batteribussarna, som numera kopplas in först vid +5 grader och därunder. Den totala energiförbrukningen borde inte skilja särskilt mycket mellan de båda elbussstyperna, när all förbrukning inräknas.

De äldsta trådbussarna i Landskrona börjar nu närma sig 20-årsdagen, en tidpunkt när många bussar sedan länge har pensionerats. Hur blir det med trådbussarna i framtiden?

– På längre sikt är det oklart, svarar Klas Sörensson.

Trådbussarna kommer att vara i trafik under nuvarande avtal till december 2024. Men hur det blir sedan vet alltså ingen idag.

Historiskt kan man se att internationellt har många trådbussystem lagts ned när det har varit dags att förnya vagnparken. Då har de ersättande bussarna oftast varit dieseldrivna; miljöfrågor har inte varit aktuella och diesalbussar har alltid varit billigare.

Idag är inköpskostnader för ersättande bussar, således elbussar, lika höga som för konventionella trådbussar, vilket kanske kan ses som ett argument för att lika gärna anskaffa nya trådbussar.

Ett annat argument för fortsatt tråddrift skulle kunna vara att utveckla trafikprincipen IMC (Slide In), eftersom kontaktledningen finns på plats. Helt enkelt att vidareutveckla Slide In-projektet till ny och mer omfattande trafik.

Att det krävs ett engagerat och målmedvetet samarbete mellan trafikhuvudman, kommun och trafikoperatör för att trådbustrafiken ska kunna bibehållas och helst utvecklas gör nog att utsikterna just nu inte är de allra bästa, tillåter sig en utomstående betraktare att fundera.

I Ängelholm startades 2016 Skånes första batteribussprojekt med fem elbussar från BYD. De laddas i depåområdet nära stationen. För stadstrafiken finns ytterligare fem gasbussar vilket innebär att stadstrafiken inte är hundra procentigt eldriven. Batteribussarna går på alla de fyra stadslinjerna, men inte gärna på den långa linje 2 som går till Vejbystrand, där risk för räckviddsproblem avskräcker.

– Det har visat sig nödvändigt att byta några batterier redan efter tre år, till en kostnad av mellan en halv och en miljon kronor per styck, tillägger Klas Sörensson.

Ängelholmsprojektet skulle egentligen ha avrapporterats i slutet av 2019, men det har ännu ej skett. Här har vi anledning att återkomma.

I Malmö startade den första batteribusslinjen, linje 7, i december 2018. Linjen trafikeras med 13 stycken tolv meters batteribussar från Volvo. De laddas vid ändhållplatserna; det finns en laddningsstolpe vid Ön och två stolpar vid Svågertorp. Principen är att en pantograf sänks ned mot kontaktanordningar på busstaket.



Vid ändhållplatsen Svågertorp på den 14,88 km långa batteribusslinjen 7 i Malmö finns två laddningsstolpar, med pantografer som sänks ned mot busstaket. Vid den andra ändhållplatsen, Ön, finns en ensam laddningsstolpe.

Linje 7 är imponerande lång, 14,88 km, och körs med en medelhastighet på omkring 18 km/h. I högtrafik körs också fyra gasbussar för att förtäta trafiken.

Sedan 2014 finns i Malmö också Malmöexpressen, som är ca 8,5 km lång och trafikeras med dubbelled-biogashybridbussar av typ Exquicity från Van Hool. Det må tillåtas att denna typ av hybridbussar också avhandlas i denna sammanställning.

Från trafikstarten 2014 fanns 15 stycken bussar av denna typ, men nu har ytterligare två tillkommit. De är begagnade och kommer från Bergen, där de bedömdes olämpliga för stadens kuperade topografi. Dessutom finns en 18-meters enkelledbuss från Scania med Van Hools Exquicity-kaross, dock dieseldriven.

Klas Sörensson berättar att halva den planerade drifttiden för dessa bussar nu har uppnåtts: 2014–2024. Initialt planerades att batterierna skulle bytas efter fem år, således nu. Man hade kalkylerat med ett batteripris på en halv miljon kronor, men nu visar offerterna på det tredubbla: 1,5 miljoner per styck!

I Malmö planeras nu åtskilliga nya eldrivna busslinjer, flera av dem enligt Malmöexpressen-konceptet. 80 nya batteribussar sätts i trafik i staden sommaren 2021. Det blir 60 batteridrivna ledbussar från Volvo och 20 tolv meters från MAN som därmed introducerar sin nya batteribuss på den svenska marknaden.

De kommer att trafikera linje 3, 4, 34, 35 och 52.

Linjerna med elbuss 2021:

- 3 Ringlinjen
- 4 Bunkeflostrand-Limhamn-Segevång-Bernstorp
- 5 Malmöexpressen Västra Hamnen-Stenkällan
- 7 Svågertorp-Ön
- 34 Värnhem-Sibbarp
- 35 Kvarnby-Toftängen-Gustav Adolfs Torg
- 52 Stenkällan-Kvarnby



Summa										226	65					
Typ	Ägare	Nr från	Nr till	Regår-mån	Placering	Dör-rar	Tjänste-vikt kg	Pass	Tot pass	Antal	Skåne	Mäta-rställning	Månad	reg		km/år
Ganz/ Solaris Trollino 12T	Nobina Sverige	6991	6993	200309	Landskrona	2-2-1	13800	30+40	70	3	3	817594	2019/09/01	2003/09/01	16,0	51065
Solaris Trollino 12	Nobina Sverige	6990	6990	201011	Landskrona	2-2-1	12300	27+57	84	1	1	510666	2019/11/01	2010/11/01	9,0	56706
Solaris Trollino 12	Nobina Sverige	6994	6994	201308	Landskrona	2-2-1	13640	27+28	55	1	1	248020	2019/10/01	2013/08/01	6,2	40199
AMZ-Kutno	Transdev Sverige	8002	8002	201312	Umeå	2-2-1	12960	33+34	67	1		225440	2019/02/01	2013/12/01	5,2	43583
Solaris Urbino 12 Electric	Västerås Lokalttrafik	200	200	201411	Västerås	2-2-2	13750	26+35	61	1		144250	2019/04/01	2014/11/01	4,4	32662
VDL Citea Electric	Byberg & Nordins	87	87	201502	Härnösand	2-2-2	11560	30+39	69	1		683418	2019/10/01	2015/02/01	4,7	146475
AMZ-Kutno HAW 18	Transdev Sverige	8001	8001	201509	Umeå	2-2-1-0	20550	47+28	75	1		202219	2019/01/01	2015/09/01	3,3	60599
BYD Ebus K9	Transdev Sverige	90	91	201512	Eskilstuna	2-2-0	13000	29+44	73	2		156750	2019/08/01	2015/12/01	3,7	42729
BYD Ebus K9	Nobina Sverige	3411	3415	201601	Ängelholm	2-2-0	13000	25+43	68	5	5	236217	2019/01/01	2016/01/01	3,0	78667
AMZ-Kutno HAW gen 2	Transdev Sverige	8003	8003	201605	Umeå	2-2-1	14134	32+21	53	1		184033	2019/05/01	2016/05/01	3,0	61344
Hybricon Ekova HAW 12	Transdev Sverige	8004	8009	201606	Umeå	2-2-1	13535	32+33	65	6		182382	2019/08/01	2016/06/01	3,2	57586
Hybricon Ekova HAW 18	Transdev Sverige	8010	8010	201611	Umeå	2-2-1-0	19925	50+60	110	1		177407	2019/12/01	2016/11/01	3,1	57559
Volvo B0E Electric 7900E	Keolis Sverige	2041	2041	201701	Göteborg	2-2-2	12155	34+51	85	1						
BYD Ebus	Transdev Sverige	100	109	201708	Eskilstuna	2-2-0	13000	29+44	73	10						
EasyMile SAS EZ10 självk.	Nobina Sverige	3906	3909	201712	Kalhäll	0-2-0	2030	6+6	12	4						
Scania CN 280 Electric	Vy Buss	175	178	201802	Östersund	2-2-2	13100	23+57	80	6						
Volvo B0E Electric 7900E	Transdev Sverige	7200	7201	201806	Göteborg	2-2-2-2	19585	38+88	126	2						
BYD Ebus	Nobina Sverige	3785	3789	201808	Norrköping	2-2-2	13779	30+43	73	5						
Solaris Urbino 12 Electric	Ystad hamn Logistik			201808		2-2-2	12050	20+74	94	1						
Linkker LE13 Electric	Luleå Lokaltrafik	236	240	201808	Luleå	1-2-0	10475	47+34	81	5						
VDL Citea SLFA Electric	Keolis Sverige	3180	3183	201810	Karlstad	1-2-2-2	21380	42+64	106	4						
Volvo B0E Electric 7900E	Nobina Sverige	3755	3767	201811	Malmö	2-2-2	13100	26+46	72	13	13					
BYD K9U	Nobina Sverige	3792	3805	201901	Landskrona	2-2-0	14177	25+40	65	14	14					
VDL Citea SLFA Electric	Arriva Sverige	1001	1013	201905	Helsingborg	1-2-2-2	21055	31+70	101	13	13					
VDL Citea SLFA Electric	Transdev Sverige	8100	8124	201905	Umeå	2-2-2-0	20855	48+64	112	25						
Volvo B0E Electric 7900E	Uddevalla Omnibuss	43388	43390	201906	Uddevalla	2-2-2	13175	26+44	70	3						
BYD K9U	Transdev Sverige	490	494	201906	Arlanda	2-2-2	14000	30+35	65	5						
BYD K9U	Nobina Sverige	3912	3922	201907	Lidköping	2-2-2	14000	28+37	65	11						
BYD K11U	Nobina Sverige	3923	3931	201907	Borås	2-2-2-0	20200	46+68	114	9						
BYD K9U	Nobina Sverige	3958	3961	201907	Katrineholm	2-2-2	14000	30+35	65	4						
MB O530E eCitaro	Bergkvarabuss	1295	1299	201908	Ystad	2-2-0	14235	29+43	72	5	5					
BYD K9U	Nobina Sverige	3963	3981	201908	Nyköping	2-2-2	14000	30+35	65	19						
BYD K9U	Nobina Sverige	3962	3962	201908	Flen	2-2-2	14000	30+35	65	1						
Volvo B0E Electric 7900E	Keolis Sverige	1451	1452	201910	Jönköping	2-2-2	13285	31+44	75	2						
Volvo B0E Electric 7900E	GS Buss	350	379	201911	Göteborg	2-2-2	13035	30+52	82	30						
MB O530E Citaro C2	Bergkvarabuss	701	710	201912	Trelleborg	2-2-0	14795	29+32	61	10	10					

PG Andersson har sammanställt denna imponerande tabell som visar landets elektriska bussar och deras nyckeldata. Där kan man i detalj se hur hög tjänstevikt i många fall minskar passagerarkapaciteten. Tabellen summerar antalet elbussar i landet respektive delmängden i Skåne.

I december 2021 kommer dubbelledade batteribussar på linje 8, den nya Malmöexpresslinjen, leverantör är ännu ej bekant. På längre sikt blir det således många fler batteribussar i Malmö. Klas Sörensson ser en del frågetecken:

– Man blir ju lite orolig över den stora mängden batteribussar som ska införas. Trafiken fungerar nu, men det kommer nya utmaningar. Vad händer om exempelvis batterierna på sikt inte håller det som utlovas? Vad händer om vi får en mycket sträng vinter med snö, is och kyla? Hur klarar man batteriernas återvinning? Klarar gatorna på sikt så tunga fordon?

– För fem till tio batteribussar kan man alltid fixa back up. För 150 stycken är det svårare.

Samtidigt kan man konstatera att av Malmöns en gång omfattande spårvägsplaner märks numera inte ett dugg.

I juni 2019 startade Helsingborgsexpressen på linje 1 i **Helsingborg**. För trafiken finns 13 batteriledbussar från VDL. De laddas

vid ändhållplatserna vid Råå respektive Dalhem. Vid Råå finns en laddningsstolpe och vid Dalhem två. Här laddas med hjälp av en arm som från busstaket fälls upp mot en trattliknande anordning. Av de 13 bussarna är normalt 11 tursatta.

Busslinjen är väl utbyggd med exempelvis eleganta hållplatser med långa väderskydd med sedumväxtlighet på taken. På flera ställen finns längre avsnitt med reserverad bussbana, som dock även trafikeras av andra busslinjer. Frågan är emellertid om bussbanorna har anlagts just där de gör störst nytta, eller där det har varit enklast, således har reducerat kapaciteten för biltrafiken minst.

Speciellt har stråket genom Helsingborgs centrum på Järnvägs-gatan och Drottninggatan omdanats på ett genomgripande sätt. Här är busskörfälten sidoplacerade, således in mot trottoarerna. Ny markbeläggning för gångbanor och cykelbanor, samt nya, höga mittplacerade belysningsstolpar av ålderdomligt snitt gör sträckan tämligen attraktiv, men alltför kan biltrafiken upplevas olämpligt intensiv och störande.



Busstråket genom Helsingborgs centrum på Järnväggsgatan och Drottninggatan har genomgripande omdanats i samband med introduktion av Helsingborgsexpressen. Busskörfälten är sidopacerade. Alltjämt kan dock biltrafiken här upplevas olämpligt intensiv och störande.



Trelleborg fick i december 2019 tio stycken batteribussar av typ Mercedes eCitaro. Normalt är nio i trafik och en reserv. De används på stadens tre linjer. Därmed blev Trelleborg tredje stad i Skåne som kan tursätta stadstrafiken helt elektriskt,

I Dalhem hade den tidigare busslinje 1, som ersattes, en mer slingrig färdväg och därmed bättre yttäckning i närområdet. Flera hållplatser har tagits bort, och i söder har linjen avkortats till den nya vidsträckta slingan i Råå. Tämligen stora omläggningar, således.

Modern Stadstrafik provåkade den omkring 12 km långa linjen i Helsingborg och kunde konstatera att den har god medelhastighet. Signalprioriteten tycks överlag fungera bra. På hela linjen Dalhem–Råå uppmättes runt 20 km/h, på några delsträckor lägre, andra högre.

Inte heller i Helsingborg märks något av de tidigare spårvägsplanerna. En av de planerade spårvägslinjerna var just den sträcka som nu Helsingborgsexpressen trafikerar.

Ystad fick i augusti 2019 fem batteribussar från Mercedes, av typ eCitaro. Bussarna laddas på depån och trafikerar hela linjenätet. Ystad blev därmed andra stad i Skåne som helt kan tursätta stadstrafiken med elbussar. Två gasbussar finns som reserv.

Trelleborg fick i december 2019 tio stycken batteribussar, också av typ Mercedes eCitaro. Av dessa sätt normalt nio i trafik och en är reserv. De används på stadens tre linjer. Därmed blev Trelleborg tredje stad i Skåne att kunna tursätta stadstrafiken helt elektriskt, även om det också här används reservfordon med förbränningsmotor. Vi tog Pågatåget till Trelleborg och provåkade nya eCitaro, som går mycket tyst och är en allmänt angenäm upplevelse. Men bussen är mycket tung, nästan 15 ton i tjänstevikt. Mer om detta problem avslutningsvis.

Till listan över skånska elbusstäder kan man i december 2020 lägga även **Eslöv** som då ska sätta fyra stycken batteribussar i trafik.

Tungt och dyrt

Vi återkommer i diskussionen till de utmaningar som blir aktuella med batteribussar. PG Andersson påpekar att exempelvis VDL:s busstyp Citea i utförande med förbränningsmotor har en tjänstevikt på blygsamma 9,5 ton. Då förstår man problemet med batteribussar som redan tomma väger 15 ton. Följden blir att antalet passagerare måste begränsas.

PG Andersson visar en intressant tabell som sammanställer landets elektriska bussar och deras nyckeldata. Där kan man i detalj se hur hög tjänstevikt i många fall minskar passagerarkapaciteten. Tabellen återges på motstående sida.

Det är en allmän uppfattning att batteripriserna sjunker, men våra sagesmän i Lund håller inte riktigt med:

– Vi upplever inte att priserna sjunker, kommenterar Klas Sörensson. Det är möjligt att råvarupriserna sjunker, men efterfrågan stiger rejält och då stiger slutpriset.

Miljöfrågan är intressant också i detta sammanhang. Att köpa batterier från Kina kan resa frågor avseende miljö i vid mening. Tillverkning av battericeller i Europa lär bli ett måste, så Northvolt och andra fabriker i närområdet är eftertraktade. Även därför lär batteripriserna stiga.

Andra skånska städer som **Hässleholm** och **Kristianstad** kanske följer med elbussar framöver.

Vitrea Plankorsning

- Tål extrem belastning
- Snabb montering
- Kostnadseffektiv

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



Stadler Rail ska leverera 20 meterspåriga tväriktnings- och sju enriktningssvagnar av modell Tramlink till den schweiziska huvudstaden Bern. Vagnarna blir 42,5 meter långa och 2,30 meter breda. De får sex motorer à 105 kW och ska klara kurvor ned till 16,5 meters radie. Bild: Bernmobil

Världsmarknaden för spårvagnar

Svag ökning av beställningarna

Den internationella spårvagnsmarknaden är relativt stabil. För de kommande fem åren finns fasta beställningar för knappt 4 000 spårvagnar, en liten ökning av antalet mot samma tid förra året. Däremot har antalet vagnar i optioner

ökat mer, vilket kan tolkas som att alltmer undviks komplicerade och fördröjande nya upphandlingsprocesser. Nästa års översikt lär visa hur coronapandemin har påverkat spårvagnsmarknaden.

Av Michel Taplin

En analys av orderböckerna från spårvagnstillverkare visar att från och med februari 2020 är totalt 3 956 spårvagnar på väg att levereras under de kommande fem åren, en mycket liten ökning av motsvarande siffra, 3 951, för ett år sedan.

Men antalet vagnar på optioner i dessa kontrakt har ökat ordentligt från 1 710 till

1 915, en ökning med 10,7 procent. Marknaden kan därför sägas vara ganska stabil.

Fasta beställningar återspeglar ordnad finansiering, medan optioner ger möjlighet att öka beställningarna enligt ett ramavtal utan att gå omvägen över nya tidskrävande och kostsamma insatser för att begära anbud.

Vår andra tabell (se sidan 18) visar städer

som planerar att beställa nya spårvagnar. I vissa fall är man redan i anbudsfasen utvärdering, medan i andra fall avsikten är att handla om något år eller två.

Summan av marknaden för spårvagnar är 2 085 plus 752 optioner vilket kan jämföras med 1 840 plus 398 för ett år sedan, vilket indikerar att framtiden ser bra ut.

I god kapitalistisk teori uppmuntras nya



Den 21 juni 2018 signerades avtalet mellan Skånetrafiken och CAF om sju spårvagnar för nya spårvägen i Lund. Planerad leverans under 2020, men coronakrisen kan försena processen. Vagnarna blir 33 meter långa och 2,65 meter breda. Spårvagnen är av typ Urbos 100 och har sex dörrar på varje sida, varav fyra dubbeldörrar och två enkeldörrar. Bild: CAF

aktörer på en sund marknad, medan de etablerade måste skärpa sin verksamhet för att behålla sina marknadsandelar.

Detta är fallet med spårvagnar även om man måste komma ihåg att många av företagen nedan också är stora aktörer beträffande tillverkning av järnvägsfordon.

Stora beställningar som har lagts de senaste tolv månaderna har gynnat nya leverantörer, som de två turkiska tillverkarna Bozankaya och Durmazlar. Dessutom dem som man skulle kunna beteckna som "division två", exempelvis CAF, Škoda och Stadler, vilka också har ökat sina andelar.

Exempel på stora beställningar under det senaste året är 100 stycken Durmazlarbyggda spårvagnar för den rumänska huvudstaden Bukarest, 30 Bombardier Flexity för Dresden, 26 Škoda Forcity Smart för Bonn, 27 Stadler Tramlink för Bern, plus 11 med optioner för Augsburg och 14 med optioner för Darmstadt samt 114 CAF Urbos för Jerusalem.

Det senare utgör det spanska företags största spårvagnsorder någonsin.

En annan trend är en minskande standardisering, representerad av Alstom Citadis, Bombardier Flexity och Siemens Avenio från de traditionella tre stora bolagen.

Dessa systembyggda spårvagnar utgör fortfarande en stor andel på listorna, men "kunden har alltid rätt"; kravet på varianter för att tillgodose en stads särskilda designönskemål ökar. Köparna vill ha något mer exklusivt än bara olika varianter på fram- och bakdelar, samt på färgen.

Frankfurt am Mains Citadis och Dresdens Flexity är ganska annorlunda i sina arrangemang av boggier och vagnskorgar jämfört med den så kallade standardprodukten.

Škoda Transtechs design för RNV (Mannheim-Ludwigshafen) är också mycket avvikande från det som levereras i Finland.

Stadler har också varit tvungen att ändra sin Tramlinkkonstruktion för att kunna säkra en beställning från Darmstadt. Den

schweiziska tillverkaren anger detta som en "next generation"-design.

Det blir intressant att se om sammanslagningar och förvärv påverkar denna trend ytterligare.

Till exempel har Alstom lämnat ett erbjudande om att köpa Bombardier Transportation, varvid frågan blir hur detta kan påverka utbudet från de båda företagen och deras respektive tillverkningsanläggningar.

De stabila och bubblarna

Man inser att Alstom är angelägen om att förvärva Bombardiens fordonstillverkning, eftersom Alstoms orderportfölj har minskat markant från 629+194 förra året till 470+99 när denna artikel skrivs.

Med alla nya franska system färdigställda (för tillfället åtminstone), så är inte beställningar från nya städer och tillägg på hemmamarknaden riktigt så omfattande som tidigare.

Alstoms joint venture med Cital i Algeriet har dessutom påverkats av påfrestningar i den lokala ekonomin.

De första Citadis Spirit i Nordamerika, för Ottawa, har inte strålat av lycka och härlighet och man kan nog hävda att monteringen av dem i trafikföretagets depå inte var en så god idé.

En tilläggsbeställning kom innan tveksamheterna blev tydliga och man får hoppas att leveranserna för Torontos Metrolinx och Mississauga inte kommer att drabbas på samma sätt.

De kinesiska licenstillverkningarna från det franska företaget verkar bara ha genomförts i Shanghai.

Samtidigt diversifierar Alstom genom att ta sig in på elbussmarknaden med den spårvagnslika låggolvsbussen Aptis, levererad till Strasbourg. Andra franska städer som La Rochelle, Paris och Toulon har följt efter.

Även om Bombardier fortfarande är i ledningen när det gäller totala siffror är företagets antal lägre jämfört med förra året (717+365 jämfört med 778+411) och



Detta är HeiterBlicks nya utseende på spårvagnarna som ska levereras till Würzburg. De har 70 procent lågt golv och är en låggolvsvariant av Vamosmodellen. Bild: HeiterBlick



CAF ska leverera 114 nya Urbosspårvagnar till Jerusalems kommande "Green Line", förutom att renovera de 46 befintliga som trafikerar stadens "Red Line". Bild: CAF

Tillverkare	Beställning+option	Typ	Leverans
Alstom	470 + 99		
Angers	20	Citadis	2022
Annaba	72	Citadis	2020-21 m Cital
Aten	25	Citadis	2020-21
Avignon	4	Citadis Compact	2023
Batna	30	Citadis	2020-21 m Cital
Bordeaux	4	Citadis	2021
Dubai	14	Citadis	2020
Frankfurt/Main	45 + 8	Citadis	2020-22
Lyon	4	Citadis	2020
Mississauga	44	Citadis Spirit	2022-23
Nice	9 + 4	Citadis	2021
Ottawa	38	Citadis Spirit	2021-22
Paris	46	Citadis	2021-22
SNCF	32 + 84	Citadis Dualis	2020-22
Strasbourg	17	Citadis	2021-22
Toronto (Metrolinx)	61	Citadis Spirit	2020-21
Toulouse	5 + 3	Citadis	2022
Astra	68 + 40		
Arad	28 + 20	Imperio	2021-22
Cluj-Napoca	22	Imperio	2020-21
Galai	8 + 10	Imperio	2019-20
Oradea	10 + 10	Imperio	2020-21
Bombardier	717 + 365		
Basel	Option 48	Flexity	
Berlin	21	Flexity Berlin	2020-21
Bryssel	90 + 85	Flexity	2020-22
Dresden	30	Flexity Dresden	2021-22
Duisburg	47 + 5	Flexity	2020-23
Düsseldorf	59	Flexity Swift	2020-23
Edmonton	26	Flexity Freedom	2019-20
Frankfurt/Main	22	Flexity Swift	2020-21
Göteborg	40 + 60	Flexity	2019-21 m Kiepe
Halle	Option 4	Flexity Classic	
Innsbruck	6	Flexity	2020
Karlsruhe	20 + 13	Flexity Swift	2020-21
Köln	20	Flexity Swift	2020-21
Krefeld	Option 7	Flexity Outlook	
Manchester	27	Flexity Swift	2020-21 m Kiepe
Ruhrbahn	26 + 6	Flexity	2020-21
Toronto (Metrolinx)	76	Flexity Freedom	2019-21
Waterloo-Kitchener (ION)	Option 14	Flexity Freedom	
Wien	119 + 37	Flexity	2019-26
Wien-Baden	18 + 16	Flexity	2020-21
Zürich	70 + 70	Flexity	2019-23
Bozankaya	32 + 24		
Timişoara	16 + 24		2020-21
Iaşi	16		2020-21
Brookville	19 + 27		
Milwaukee	Option 19	Liberty	
Phoenix	6	Liberty	2020
Portland	3 + 2	Liberty	2021
Tacoma	5 + 5	Liberty	2020
Tempe	5 + 1	Liberty	2020-21
CAF	620 + 316		
Amsterdam	63 + 60	Urbos 100	2019-22
Böblingen (Schönbuchbahn)	9	Urbos TT (tram-train)	2022
Budapest	Option 51	Urbos 100	
Cagliari	Option 6	Urbos 200	
Cosenza	4 + 7	Urbos 100	2020-21
De Lijn	48 + 98	Urbos 100	2020-23

Tillverkare	Beställning+option	Typ	Leverans
Freiburg/Brsq	5	Urbos 100	2020
Jerusalem	114	Urbos 100	2021-25
Liège	20	Urbos 100	2021-22
Lissabon	15	Urbos 100	2021-22
London Docklands	43 + 34	Automatdrift LRV	2023-25
Lund	7	Urbos 100	2020
Luxembourg	12	Urbos 100	2020-23
Manilla	120	Tram-train	2020-22 m Mitsubishi
Maryland, Purple line	26	Urbos 300	2020-21
Oslo	87 + 60	Urbos 100	2020-21
Paramatta (NSW)	13	Urbos 100	2022-23
Stockholm	12	Urbos AXL	2020
Utrecht	22	Urbos 100	2019-21
Crotram	6 + 8		
Liepāja	6 + 8	TMK 2300	2020
CRRC	172 + 30		
Astana	19	LRV	2020-21
Foshan	5	27T bränslecell	2020
Istanbul	40	High-floor LRV	2020-21
Porto	18	Low-floor	2021
Tel Aviv	90 + 30	LRV	2019-21
CRSC	17		
Tianshui	17	Pioneer	2020
Durmazlar	154 + 12		
Bucureşti (Bucharest)	100	Panorama	2021-23
Istanbul	30		2019-20 APS
Olsztyn	12 + 12	Panorama	2020
Reşia	12	Panorama	2020-21
HeiterBlick	102 + 9		
Bielefeld	24	Vamos	2020-21
Dortmund	24	Stadtbahn	2020-21
Hannover	36	Typ 3000	2020
Würzburg	18 + 9	GT-F	2022-24
Hitachi Rail Italia	30 + 40		
Turin	30 + 40		2020-23
Hyundai Rotem	123 + 90		
Warszawa	123 + 90	Läggolvsbussar	2021-23
Kinkisharyo	50 + 97		
Los Angeles	50 + 97	P3010	2019-20
Modertrans	64 + 4		
Elbląg	4	Moderus Beta	2020
Katowice	30 + 2	Moderus Beta	2020
Łódź	30	Moderus Gamma	2021-22
Szczecin	Option 2	Moderus Beta självbygge	
Niigata Transys	17		
Utsonomia	17	Fukuram	2020
Pesa	69 + 25		
Częstochowa	10 + 5	Twist	2020-21
Gdańsk	Option 15	Jazz Duo	
Iaşi	16	Swing	2021
Katowice	30 + 5	Twist	2020-21
Sofia	13	Swing	2019-20
PK Transportnye Systemy	22		
Daugavpils	8	Lionet	2019-20
Kazan	5	CityStar	2020
Naberezhnye Chelny	5		2020
Nizhnekamsk	4		2020
Pragomex	83		
Brno	41	EVO2 självbygge	2020-21
Samarkand	42	Vario LF	2020-21

Tillverkare	Beställning+option	Typ	Leverans
Siemens	428 + 426		
Bremen	77	Avenio	2020-22
Calgary	15	S200	2021
Houston	14	S70	2021-22
København	27	Avenio	2022-23
München	73 + 51	Avenio	2021-25
Nürnberg	12 + 75	Avenio	2021-22
Orange County	8	S70	2020
Phoenix	11 + 67	S70	2019-20
Portland	26 + 60	S700	2021-22
San Francisco	135 + 45	S200SF	2019-22
Seattle	30 + 122	S70	2020-23
Ulm	Option 6	Avenio	
Škoda	225 + 93		
Bonn	26 + 12	ForCity Smart	2022-23
Chemnitz	7	35T ForCity Classic	2020
Helsinki	30 + 20	Artic ForCity Smart	2020-21
Mannheim (RNV)	80 + 34	Artic ForCity Smart	2020-23
Ostrava	40	ForCity Smart	2020-22
Plzeň	22	ForCity Smart	2020-21
Schöneiche	1	Artic ForCity Smart	2020
Tampere	19 + 27	Artic ForCity Smart	2020-21
Stadler	413 + 180		
Aargau Limmatalbahn	8 + 8	Tramlink	2021
Alacant	6	Citylink diesel-elektrisk	2020
Augsburg	11 + 16	Tramlink	2022-23

Tillverkare	Beställning+option	Typ	Leverans
Barranquilla	22	Metelisa	2020-21
Bern	27 + 23	Tramlink	2023-25
Bergen	6	Variotram	2021-22
Bochum	6	Tango	2021
	Option 8	Variobahn	
Darmstadt	14 + 30	Tramlink II	2022-24
Erfurt	14 + 10	Tramlink	2020-21
Genève	9	Tango	2021
Kraków	110	Lajkoinik	2020-21
Leipzig	20 + 24	Tramino XL	2020-23
Lugano (FLP)	9 + 3	Tramlink	2020-21
Milano	30 + 50	Tramlink	2021-23
Odense	16	Variobahn	2020-21
South Wales	36	Citylink	2021-22
Stuttgart	3	Rack trams	2021
Szeged	8 + 4	Citylink	2020
Tyne & Wear	42 + 4	Höggolvs-LRV	2022-24
Valencia	6	Citylink	2020
Waldenburg	10	Tramlink	2021-22
Tatra-Jug	30		
Alexandria	Option 30		
Ust-Katav	55		
Krasnodar	31	71-623	2019-20
Magnitogorsk	15	71-631	2019-20
Novokuznetsk	9	71-623/Phoenix	2020



Darmstadt får inom kort leverans av denna spårvagnsmodell som är en uppdaterad version av Stadlers Tramlinkfamilj. Notera tre vagnskorgar, vardera på två boggier. Vagnskorgarna sammanfogas med korta hängande led. Originellt!
Bild: Heag Mobil

mycket av detta består av tidigare tagna beställningar.

Företagets europeiska fabriker är upptagna med stora leveranser till Bryssel, Göteborg, Wien och Zürich, men man har överkapacitet i Kanada, där leveransen av låggolvspårvagnar till Toronto Transit Commission äntligen har avslutats. Inget annat verkar vara på gång. Detta är inte goda nyheter för Thunder Bay-fabriken, där uppsägningar redan har genomförts.

Siemens i Europa förlitar sig på sin Avenio-design och lyckades ta en beställning från Nürnberg under 2019 för att hålla Wienfabriken sysselsatt.

Nürnberg tenderar att följa i spåren av grannen München, som konverterade Aveniooptioner till fasta beställningar år 2019.

Siemens siffror pekar uppåt, 428 + 426 i år, jämfört med 395 + 364 förra. Det verkar som företaget frusit idén om att bygga en ny fabrik i Turkiet. Man föredrar nu att skapa en anläggning utanför EU vid Kragujevac i Serbien som tar över vagnkorgsproduktionen och så småningom även slutmontering.

CAF ökar

CAF har sett sina siffror öka ytterligare ett år, till 620 + 316 (förra året 551 + 292), tack vare Jerusalembeställningen och en annan från Londons Docklands Light Railway för nästa generations lätta tunnelbanevagnsdesign.

En beställning från Lissabon, Portugal, på 15 Urbos-vagnar innebär något av en renäs-

sans för spårvagnarna i denna stad vid havet. Också på väg att visas i prototypform är den första av troliga 146 spårvagnar för de tre De Lijn-system i Belgien: Antwerpen, Gent och kustlinjen från Oostende.

Stadler började en gång i en liten fabrik i Bussnang i Schweiz, med små nischleveranser för de flesta av landets lätta järnvägar, och med att hålla lager för kugghjulsbanor. Stadler övertog SLM Winterthur.

Företaget har expanderat rejält genom att från Schindler förvärva en annan schweizisk anläggning i Altenrhein. Senare tog företaget över Berlin-Pankow från Adtranz, och Vossloh i Albuixech nära Valencia i Spanien. Stadler har även nyligen öppnat en anläggning i St Margrethen, mindre än tio kilometer från anläggningen i Altenrhein.

Efter att ha varit i privat ägo sedan 1962, tog Stadler sig in på Zürichbörsen i april 2019 som en del av planerad expansion av järnvägsmateriel till fyra miljarder schweizerfranc (3,7 miljarder euro).

Företaget ärvde Citylink (duospårvagnar) från Vossloh (36 på beställning för South Wales Metro), och producerar också Tango höggolvs- eller partiella låggolvsvagnar, och Tramlink låggolvsvagnar.

Man har tagit hem beställningen (42 + 4) för att ersätta hela Tyne & Wear Metro-flottan i England (Newcastle upon Tyne och Sunderland med förorter) och har också brutit sig in i Tyskland med ordrar från Augsburg (11 + 16) och Darmstadt (14 + 30).

De 43 meter långa tolvaxliga låggolvsvagnarna för Darmstadt från Stadler-Pankow

innebär en uppdatering av Tramlinkkonstruktionen med tre långa vagnkorgar som alla vilar på två boggier och som är kopplade via två korta hängande sektioner.

Större fönster ger bättre sikt. Högt i tak och CO₂-baserad luftkonditionering är nya funktioner. Stadler ska också ansvara för att ersätta Peter Witt-vagnarna från 1928 i Milano.

Order vi väntar på	2085+752
Almaty	36
Antalya	47
Asunción	12
Belgrad	100
Bergamo	11
Bolzano	20
Bogotá	23
Bonn	22
Brandenburg	10
Brescia	10
Brno	40
Bukarest	40+100
Calgary	30
Canberra	4
Casablanca	100
Cottbus	20
Cralova	17
Diyarbakir	33
Duisburg	18+2
Düsseldorf	91+42
Frankfurt/Oder	13+2
Genève	46
Gera	6
Görlitz	8
Gotha	20
Granada	2
Graz	15
Grenoble	20
Grudziadz	4
Hannover	75+200
Hasselt-Maastricht	18
Jena	9+10
Karlsruhe med flera	244+152
Köln	64+36
Krasnodar	56
Kiev	47
Lahore	50
Lausanne	12
Linz	20+50
Lviv	10
Magdeburg	
Manilla	72
Moskva	50
Most	3
Nancy	26
Nantes	46+15
Philadelphia	120
Ploiesti	20
Potsdam	14+5
Plzen	34
Riga	12
Ruhrbahn	46+5
Sassi	3+6
Stuttgart	23+97
Surabaya	25
Tallinn	8+20
Toronto	60
Torun	5
Tunis-La Marsa	18
Uppsala	20+10
Wiesbaden	26

De störande

Rumänska spårvägar skaffar äntligen nya vagnar, och den lokala tillverkaren Astra har gynnats. Det Aradbaserade företaget har ingått partnerskap med den kinesiska giganten CRRC. Detta tycks dock vara ämnat att ge kineserna en bättre chans att ta beställningar i Europa än tvärtom. Astras kapacitet för spårvagnstillverkning är dock begränsad och i Rumänien har man låtit det turkiska företaget Bozankaya ta hand om ett par städer.

Bozankaya har tillverkat bussar och trådbussar i Ankara i 30 år, och företaget vann sin första spårvagnsorder i den turkiska staden Kayseri år 2014. Företaget har en tysk leveranskedja för att säkerställa tillgång till vitala komponenter.

Den andra turkiska tillverkaren, Durmazlar har äntligen lyckats att vinna ordern för Bukarest gällande 100 stycken Panorama-spårvagnar (det har varit en lång och utdragen anbudsprocess), liknande leveransen till Olsztyn i Polen.

I en av de mest intressanta tilldelningarna av kontrakt har CRRC gjort sitt länge förväntade genombrott på Europamarknaden genom en order till Tanghsanfabriken från Porto, Portugal, för 18 spårvagnar.

Ironiskt nog kommer dessa förmodligen att tillverkas under ett licensavtal mellan Siemens och CRRC, vilket undertecknades för några år sedan när europeiska företag hoppades att den här metoden skulle ge dem tillgång till den växande kinesiska marknaden.

En sådan licensierad produkt är spårvagnen för Foshan, baserat på Škoda 27T-plattformen men med en vätgasbränslecell för att ge kraft.

CRRC bygger de flesta spårvagnar för nya kinesiska system, men förhandsmeddelanden om beställningar är inte allmänt tillgängliga.

I USA har Brookville inte sett någon förändring i sin orderbok, men man hoppas antagligen dra nytta av Seattles beslut att avbryta en beställning av CAF-spårvagnar



Med Bombardiers Flexity Freedom introduceras låggolvsspårvagnar i den kanadensiska staden Edmonton.
Foto: Bombardier



Fullskalemodell av kommande spårvagnar av modell Škoda Forcity för spårvägsystemet Rhein-Neckar-Verkehrsbetriebe, RNV, som omfattar städerna Mannheim, Heidelberg och Ludwigshafen. De levereras i tre olika längder. Den sexdelade versionen kommer att vara både längst och tyngst i Europa vid leverans, men också i ett historiskt perspektiv.
Foto: Škoda



Kinesiska CRRC har för första gången vunnit en upphandling avseende spårvagnar i Europa. Till Porto i Portugal ska sammanlagt 18 nya spårvagnar levereras, till en sammanlagd kostnad på 49,6 miljoner euro, 2,6 miljoner euro per vagn. Det motsvarar ungefär 28,5 miljoner kronor.

Bild: Metro do Porto

för den planerade länken vid vattnet mellan två befintliga spårvägslinjer.

Längre söderut bygger Siemensanläggningen i Sacramento nya vagnar för Seattles Sound Transitsystem och kommer att dra nytta av en annan beställning från sin långsiktiga kund TriMet i Portland, samtidigt som man fortsätter att producera för den betydande beställningen från San Francisco Municipal Railway, Muni.

Den lilla tyska byggaren Heiter Blick, ett företag som har sitt ursprung i den privatiserade centrala spårvagnsverkstaden i Leipzig, bryter ny mark.

Dess nuvarande produktion omfattar Stadtbahnvagnar med högt golv för Bielefeld, Dortmund och Hannover, men företaget har även vunnit en beställning för 18 (plus 9 i option) femdelade 36-meters låggolvsspårvagnar för den tyska staden Würzburg.

Det är en stad med branta lutningar (upp till 9,1 procent) och snäva kurvor (17,5 m radie). Den bayerska staden kräver speciella konstruktioner och är villig att betala 4,45 miljoner euro per vagn.

Alla axlar driver, vilket betyder 8 x 95 kW-motorer, vid en vagnsvikt på 49,4 ton. Systemets hållplatser har plattformar endast 200 mm över rälsöverkant, så instegshöjden på de nya vagnarna kommer att vara 250 mm, vilket kräver sluttande golv inne i spårvagnen för att ge utrymme för boggierna,

Italiens enda spårvagnsbyggare, Hitachi Rail Italia (HRI), har inga order på Sirio låggolvsvagnar, som man ärvt från AnsaldoBreda, efter de sista leveranserna till Florens. Det kinesiska licensavtalet, som gav Pekings första moderna spårvagn, ser troligen inte ut att innebära fler beställningar. Pekings andra spårvagnstyp kommer att vara en kinesisk konstruktion med lågt golv.

Turin har dock beställt en ny version av en femsektionsspårvagn som fortfarande

kan kallas Sirio; leverans planeras från 2020, med 30 stycken i fast order plus 40 i option. Några senare, mindre beställningar från italienska städer är möjliga.

Polska spårvägar fortsätter att expandera och modernisera. Många av de begagnade vagnar som anskaffades från tyska system när tiderna var hårdare ersätts nu.

Konkurrensen är intensiv, och den etablerade tillverkaren Pesa från Bydgoszcz gick igenom en skakig period ekonomiskt. Detta har inneburit att företagets försprång på den inhemska marknaden utmanas av rivaler som växer i styrka och självförtroende.

Den främsta rivalen är Modertrans, baserat på tidigare centralverkstaden i Poznan, men produktionskapaciteten för dess Moderusmodeller är begränsad.

Nischbeställningar, till exempel för icke-ledspårvagnar med lågt golv, håller verksamheten igång. Allt detta betyder att den stora beställningen från Krakow på 110 spårvagnar har gått till Stadler Polska i Siedlce.

Fabriken byggdes ursprungligen för att konstruera Flirt-tåg. Stadler förvärvade spårvagnstillverkningen från Solaris, efter att busstillverkningen överlätits till CAF.

Den andra stora beställningen, som alla jagade, var den från Warszawa; denna gick så småningom till den sydkoreanska tillverkaren Hyundai Rotem. Totalt 123 spårvagnar i olika konfigurationer kommer att levereras i slutet av 2022, med optioner för ytterligare 90 i slutet av 2023.

Detta kommer att ge 80 procent av spårvagnsflottan i den polska huvudstaden lågt golv. Det rör sig här om hundra procentiga låggolvsvagnar.

På andra håll i Centraleuropa levererar Pragoimex komponenter i partnerskap till den tjeckiska staden Brno för montering i egna verkstäder, medan Samarkand i Uzbekistan verkar tillfreds med Variaenheter som man ärvt från Tasjkent och därför beställer lite nytt.

Andra tjeckiska system har placerat sina beställningar hos den inhemska tillverkaren Škoda, som nu erbjuder Transtechkonstruerade låggolvs-Artic över hela världen.

Detta gav underlag för ytterligare beställningar på annat håll, särskilt RNV (Mannheim–Heidelberg–Ludwigshafen).

Där kommer att finnas tre olika spårvagnslängder, inklusive en sexsektioners 58,7 meter lång och 103 ton tung version.

Detta innebär att RNV då kör Europas längsta och tyngsta spårvagn, en utmärkelse som städerna är bekanta med sedan de tolvaxliga spårvagnarna för Rhein-Haardt-Bahn 1967.

Škoda vann år 2019 också en betydande order från Bonn, avseende 26 (+ 12 i option) stycken åttaaxliga 30,6 meter långa tvåriktningssvagnar, som kommer att ersätta stadens alla 24 spårvagnar levererade av Düwag 1994.

Škoda ska också upprätta ett reservdelslager i Nordrhein-Westfalen för att stödja beställningen som omfattar 100 miljoner euro.

Men inte överallt köper man nytt. Ett betydande renoveringsprogram för spårvagnar med högt golv i Bonn har just utökats, medan städer som Schwerin livstidsförlänger sina låggolvsvagnar.

Försäljning av begagnade spårvagnar har sjunkit till en låg nivå i takt med att centraleuropeiska system söker EU-medel för att skaffa nytt.

Dock skickar Moskva sina gamla höggolvsvagnar av typ KTM-19 till en mängd mindre system i mer avlägsna områden i landet. Spårvägssystemet i den ryska huvudstaden köper nämligen 300 nya spårvagnar,

Beställningar att uppmärksamma under de kommande tolv månaderna inkluderar de duospårvagnar till Tyskland och Österrike (kanske över 450 enheter) och utbyte av original Stadtbahnvagnar i Rhein-Ruhrområdet, Hannover och Stuttgart.

Utrangering av den första generationens spårvagnar med lågt golv står snart på dagordningen i städer som Genève, Grenoble, Nantes och Paris, medan Berlin strävar efter att ersätta sina sista höggolvade Tatra-spårvagnar.

Med den här typen av aktiviteter inom befintliga system, i kombination med att antalet helt nya spårvägar ökar varje år, kommer det inte att vara brist på kontrakt att konkurrera om under 2020-21.

Artikeln är tidigare publicerad i
Tramways & Urban Transit
april 2020.

Återgiven med tillstånd av förlaget.
Översättning Thomas Lange

Stombusshaveri – vad behöver göras?

Alltsedan den första stombusslinjen startade i Stockholms innerstad 1998 har stombussarnas dåliga framkomlighet diskuterats. Otaliga utredningar med förslag till åtgärder har presenterats och olika paket med åtgärder har

genomförts. Ändå är medelhastigheten, inklusive hållplatsstopp, fortfarande ca 14 km/h, således lika låg som för övriga innerstadsbussar. Varför är det så illa och vad kan vi göra åt det? Vad har vi lärt oss på denna långa tid?

Av Peter Kronborg

Den första utredningen var snarast några "brainstorms" 1987 med Bo E Peterson, chef för SL:s Utvecklingsstab, och artikelförfattaren, vid ett sammanträdesbord på SL:s huvudkontor på Tegnérgatan 2.

Vi var inspirerade av vad vi hade sett och läst om olika BRT-projekt i världen och hade en hel del egna visioner om hur Stockholms innerstads busstrafik skulle kunna lyftas till nya höjder.

I och med att vi båda är civilingenjörer tänkte vi dock inte mycket på "mjuka åtgärder", såsom marknadsföring. Vi insåg att vi rörde oss i en befintlig stad, det skulle inte gå att riva hus etc; en stor skillnad mot när SS drog fram tunnelbanan på 1950-talet.

De principer som vi kom fram till gäller fortfarande. Det som inte, eller hittills bara delvis, är genomfört är kursiverat nedan:

- *Kör buss, tänk spårvagn.* (En term som väl myntades långt senare av Trivector?)
- Stombussnätet: Turtäta linjer, *långa hållplatsavstånd*. Utgår från normaltrafikanten, rörelsehindrade hänvisas till ett servicebussnät
- Ledbussar (18 meter) med lågt insteg och många dörrar
- Miljövänliga (gas eller etanol) och bekväma bussar med en egen identitet
- Koncentreras få till gator med GOD FRAMKOMLIGHET
- Stombuss går före gående, cyklister, *trädplantering, taxi, varudistribution och bilar*. Både i planering och drift
- *Attraktiva busshållplatser, plant insteg till bussen*
- Realtidsinformation på hållplatser, samt realtidsinformation och automatiskt utrop i bussar
- Organisation
 - *Stockholms Trafikdistrikt måste känna ansvar och engagera sig. De måste väckas ur sin "törnrosasömn"*
 - *SL måste organisera en kommandostyrka*
 - *Hela gatukontoret måste vara med på tåget. Hela vägen från gatunämnd och gatudirektör ner till Trafiktjänsten*
- Samarbete. Utöver ovanstående, ett djupt samarbete mellan SL, gatukontor, polisen och andra parter

- Styv tidtabell och framförallt hög turtäthet. Även på kvällar
- Aktiv trafikledning
 - Kraftfull, verksam och välinformerad
 - *Förhindra hopklumpning*
 - *Ett antal disponibla extravagnar på strategiska ställen under rusning*
- Korta hållplatstider
 - Påstigning genom ALLA dörrar. Automatisk validering av färdbevis
 - Inga förarbyten utmed linjerna
- Signalprioritering (redan tidigare utbyggt i delar av innerstan med äldre teknik)
 - Nytt detekteringssystem med ny teknisk lösning
 - Ny styrapparatteknik
- Förare
 - *Förarnas engagemang krävs för att kunna förhindra hopklumpning för att få avvikelselfelrapportering*
 - *Ett uniformt förarbeteende för att undvika hopklumpning*
 - *Avskaffade avlösningar utmed linjen kräver helt nya lösningar, inklusive förhandlingar med facket*

Något av det vi glömde bort 1987:

- Syftet beskrevs inte tydligt, men vissa formuleringar pekar på
 - Att erbjuda bättre resor med SL
 - Det är OK att locka över trafikanter från den billiga tunnelbanan till dyrare bussar. Det är trafikanterna som räknas, inte produktionen
 - Att det till stor del handlar om att även kunna locka till sig bilister
- Dubbelledade bussar (24 meter), fanns de på den tiden?
- Marknadsföring saknades som
 - Avancerad design, jämför Malmöexpressen eller moderna franska fordon
 - Annonsering
 - Vad de påkostade hållplatserna skulle innebära i praktiken



Det är inte ovanligt, snarast nästan vanligt, att man ser två stycken 2:or i klump, tre stycken 3:or i klump eller fyra stycken 4:or i klump, som här vid Hornstull. Även den röda ledbussen går på linje 4. Men när artikelförfattaren såg fem stycken 4:or i klump vid Skanstull var det kanske ett rekord?

Trafikstart

Efter ett antal ytterligare utredningar kunde den första stombusslinjen, linje 4, tas i drift i augusti 1998. Därefter kom även linje 1–3. Den sista, linje 2 togs i drift i först i augusti 2004, försenad av Dennispaketets haveri. Stombusslinjerna utanför innerstan, liksom den relativt nya linje 6, tas inte upp denna artikel.

Det tog alltså elva år från de första planerna till att linje 4 startade, och ytterligare sex år tills alla fyra linjerna var i drift. Den långa tiden kan förklaras av att

- Konceptet med stombuss krävde ett helt nytt tankesätt hos alla, från politiker till projektörer. En hel del initialmotstånd måste övervinnas
- Dennispaketet (som var tänkt att betala allt) havererade 1997. I stället för totalstopp lyckades man ordna finansieringen på annat sätt
- Nödvändiga gatuombyggnader tog tid
- Att gynna busstrafiken framför annan trafik var ännu inte etablerat
- Det som kanske var mest i fokus vid denna tid var processen att lägga ut busstrafiken på entreprenad. SL Buss AB bildades 1980, år 1999 bildade företaget Busslink AB tillsammans med Näckrosbuss (Östergötland), och 2003 såldes företaget till Keolis. Det är fortfarande Keolis som kör bussarna i innerstan!

De nya stomlinjerna motsvarar ungefär tidigare spårvägslinjer respektive trådbusslinje:

Trådbuss 41	Busslinje 41	Stombusslinje 1
Spårvagn 6	Busslinje 46	Stombusslinje 2
Spårvagn 1	Busslinje 48	Stombusslinje 3
Spårvagn 4	Busslinje 54	Stombusslinje 4

Den största skillnaden är att spårvagn 1 inte gick ut till Karolinska sjukhuset respektive gick rakt genom Södermalm från Renstiernas gata utmed den numera delvis försvunna Skånegatan mot Södersjukhuset.

SL hade nu bestämt att linjerna skulle trafikeras av nya ledvagnar, dessutom blå för att alludera på de forna spårvagnarna. I planerna fanns även en linje 5: Djurgården–Sergels torg–Odenplan–Karolinska. Den kom aldrig till stånd, kanske eftersom den delvis blockerades av museispårvägen som startade 1991.

Före driftstarten gjordes gatoombyggnader och bussprioriteten i trafiksignalerna vässades. *Den uttalade målsättningen var att de nya linjerna skall ha en medelhastighet, inklusive hållplatsstopp, på 18 km/h.* Innerstadslinjerna hade vid denna tid ca 13 km/h. Med-

elhastigheten skulle alltså öka med 38 procent. När man i dessa sammanhang talar om medelhastighet menar man oftast medelhastighet utmed hela linjen under rusningstid. Normalt går det långsammast under eftermiddagen. Om eftermiddagen definieras som medeltal, under en kvart, under en timme eller under tre timmar är dock något oklart.

De blå stombussarna blev snabbt en succé, en viktig del av trafikbilden i Stockholm och trafikanterna strömmade till.

Linje	Passagerare per dag (ca 2010)
4	58 000
1	36 000
3	33 000
2	27 000
Största röd linje	12 000 (linje 47 på den tiden)
6	10 000 (stombusslinje 6 tillkom långt senare)

Antalet passagerare är betydligt större än vad motsvarande linjer hade tidigare. Linje 4 har fler passagerare än vad hela SJ har på en dag. Linje 4 är dubbelt så stor som de övriga stombusslinjerna räknat i antal passagerare. Man bör därför kanske betrakta linje 4 för sig, som en udda fågel skild från linje 1–3? Den minsta stombusslinjen är dubbelt så stor som den största busslinjen bland övriga linjer i innerstan.

Men det går inte fort för bussarna

Ända sedan starten av respektive stombusslinje i Stockholms innerstad har det klagats på restiderna. Bussarna körde inte fortare än andra innerstadsbussar, ca 13 km/h. *Målsättning var 18 km/h.* (senare ändrad till 20 km/h, se nedan). Grön linje på tunnelbanan (den långsammaste) kör i 28 km/h mellan Skanstull och Fridhemsplan. Alla siffror är inklusive hållplatsstopp.

Medelhastigheten för stombusslinjerna (enligt en studie av WSP 2013) var endast 12 km/h vardagar runt kl 16!

Trots alla förändringar som har genomförts genom åren går det inte mycket fortare för stombussarna, tidvis snarare långsammare. Följande genomfördes inom ramen för det projekt som WSP avrapporterade. Ganska typiska åtgärder för alla de olika åtgärdspaket som har genomförts:

- Linjeomdragnings, exempelvis linje 4 vid Fridhemsplan
- Hållplatsindragningar/sammanslagningar av hållplatser
- Utveckling och användning av ett avancerat system (RETT) för att upprätthålla en god regularitet

- Utveckling och användning av ett avancerat system (Pribuss) för prioritering av bussar i trafiksignaler. Eller ta bort vissa trafiksignaler!
- Busskörfält
- Olika små gatuombyggnader
- Vänster/högersvängsförbud
- Väjningsplikt för korsande trafik
- Parkerings/stoppförbud + intensiv övervakning till fots, med MC respektive med bil.

Från början var förklaringen till de klena resultaten i projekten för att öka bussarnas framkomlighet biltrafikökningen i innerstan. Men sedan kom trängselskatterna 2006-2007 och biltrafiken i innerstan minskade. Arbetet har fortsatt, men ofta utan att angripa de allra största problemen effektivt:

- Att eventuella busskörfält går längs kantsten, inte i gatumitt
- Påstigningen
- Hållplatsavstånden
- Regulariteten

Busskörfält i gatumitt finns bara på delar av Odengatan och på Skeppsbron. Mittkörfält har en mycket stor potentiell effekt, men de tar plats från andra.

De många passagerarna som ger långa hållplatstider är ett huvudproblem. Redan 2006 pekade SL ut denna faktor som den största anledningen till att det går långsamt, men det har inte gjorts mycket, förutom olika satsningar på hållplatsvärdar.

Om man verkligen skulle lyckas med att glesa ut hållplatserna skulle man vinna mycket, men det är politiskt svårt.

Det har gjorts ett ambitiöst arbete kring regularitet, men man har inte lyckats implementerat det för kontinuerlig drift.

Ytterligare problem: "Tillfälliga" störningar

Ett problem som sällan tas upp är att det i en storstad ständigt förkommer olika aktiviteter som påverkar framkomligheten: Vagarbeten, ledningsarbeten, byggetableringar, tävlingar (löpning, cykel etc), korteger med statsöverhuvuden, demonstrationer etc. Listan är lång, speciellt i en huvudstad som Stockholm.

Vad som drabbar busstrafiken särskilt hårt är arbeten som pågår under mycket lång tid. Några exempel från senare år:

- Nya Slussen. Drabbade framförallt linje 2 hårt i början
- Nya Karolinska och nya Solnabron. Drabbade linje 3 hårt
- Cykelbanor utmed Långholmsgatan. Drabbade linje 4 hårt
- Ny utformning av Vasagatan
- Permanenta gatuavstängningar, exempelvis Klarabergsgatan och Jakobsgatan.

De två sista punkterna påverkar inte direkt stombusslinjerna, men biltrafiken omfördelas bland annat till gator med stombussar.

Just nu och i framtiden: Slussenombyggnaden som pågår flera år till samt flera kommande stora arbeten, exempelvis de stora renoveringarna av Västerbron respektive Vasabron.

Ovanstående antyder att framkomligheten har en tendens att minska med tiden. Är detta en naturlag? Detta successiva förfall gäller speciellt trafiksignalerna. Även en perfekt signalprioritering försämras med tiden och måste ses över regelbundet för att kunna prestera bra.

Nya mål – nya tag

2012 lanserade Trafikförvaltningen en stamnätsplan för länet. För innerstan anges nu 20 km/h, inklusive hållplatsstopp, som en målstandard. Detta i stället för 18 km/h som har använts tidigare. Trots att verkligheten var långt borta från 18 km/h. Tyvärr går det nog inte fortare bara genom att ha tuffare mål. Vidare står det i stamnätsplanen att hållplatsavståndet ska vara ca 500 meter. Ett hållplatsavstånd som inte var kvantifierat i tidigare dokument.

Stamnätsplanen anger dessutom tydligare än förut att bussarnas

framkomlighet får gå ut över bilarnas framkomlighet. I ett projekt för linje 1–4 åren 2014–2018 av Trafikkontoret och Trafikförvaltningen redovisar ÅF en viss framgång genom fältmätningar, åtminstone för linje 4.

Regulariteten förbättrades kraftigt och projektets mål om tio procents minskad restid uppnåddes delvis, men vissa av åtgärderna var bara tillfälliga under provets tre månader (indragning av fyra hållplatser respektive påstigning genom fler dörrar vid alla hållplatser).

Projektet innehöll följande byggstenar:

- 3,5 km busskörfält, normalt på höger sida
- Fyra hållplatser trafikerades inte under projektet, men sedan återupptod de
- Svängförbud
- Stoppförbud
- Väjningsplikt för korsande trafik
- Översyn av signalprioriteten
- Insatser för regulariteten. Systemet RETT återstartade. Efter inledande problem fungerade det
- Och en ny variant: Påstigning genom de bakersta dörrarna där det stod trafikvärdar. (Bara under försöket).



Påstigning genom fler dörrar. "Hållplatsvärdar" ombord på bussen.

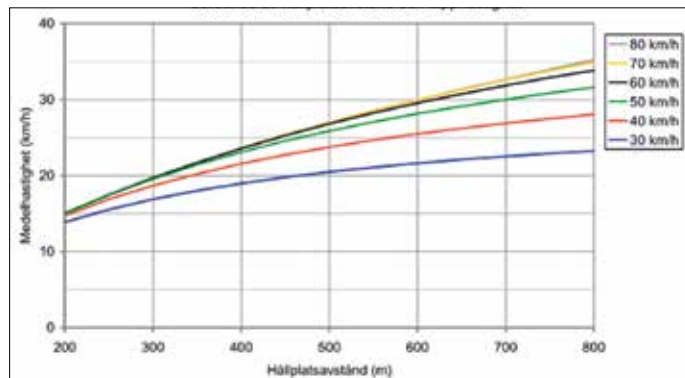
Idéerna genomfördes till allra största delen. Resultatet blev ca fyra minuter kortare körtid (motsvarar ca 1 km/h) och en förbättring av regulariteten så att en trafikant i medeltal fick elva procent kortare restid. Men man nådde inte mer än knappt 15 km/h för den bästa körriktningen och tidpunkten under rusningstid.

Motsvarande projekt för linje 1–3 gav ganska goda, men inte alla lika goda resultat. Man genomförde inte lika radikala åtgärder i dessa projekt och linjerna drabbade av olika externa störningar, exempelvis vägarbeten på Solnavägen och vid Slussen.

Just nu är det en "Gemensam handlingsplan för stombuss 2017-2021" som är aktuell. En del av åtgärderna är påtagliga, även för den vanliga trafikanten, som flyttning av hållplatser.

Går det att nå 20 km/h överhuvudtaget?

Om man inte lyckas nå målet på 20 km/h inklusive hållplatsstopp bör man fråga sig om målet är realistiskt. Nedanstående figur visar den teoretiska medelhastigheten som funktion av hållplatsavstånd och högsta hastighet, med en viss antagen hållplatstid.



Beräknad medelhastighet beroende av hållplatsavstånd och fordonets topphastighet. Källa: Vägverket 2008:10 – Kollektivtrafik effektkatalog



Stombusslinjerna i Stockholm går i många fall i samma stråk som flera av de tidigare spårvägslinjerna. Mest tydligt är nuvarande stombusslinje 4, som 1967 ersattes av busslinje 54, som 1998 blev den första "blå-busslinjen", linje 4. Västerbron hade spårvägstrafik fram till 1967.



Rosenlund i mars 1964 med en spårvagn på linje 1 i vändslingan, närmast leder spåren upp till Södersjukhuset som trafikerades av spårvägslinje 8. Idag trafikerar stombusslinje 3 inte obetydliga delar av dessa forna spårvägssträckningar.

Med ett hållplatsavstånd på 500 meter och 30 km/h (det går sällan fortare i innerstaden) når man nära 20 km/h. Men i praktiken tillkommer olika störningar (bilköer, felparkeringar, cyklister etc.). Är 20 km/h något att sikta på med dagens typer av insatser?

Men hållplatsavstånden är inte 500 meter i verkligheten. Odengatan från S:t Eriksplan fram till Valhallavägen känns som en sträcka med långa hållplatsavstånd, men i verkligheten är medelavståndet 360 meter vilket enligt grafen ovan gör 17 km/h, utan störningar.

SL har arbetat hårt genom åren med att glesa ut hållplatserna. Men det har gått trögt, vid varje indragning eller sammanslagning har protesterna varit många. Var och varannan hållplats har visat sig ligga invid servicehus eller andra målpunkter, det måste finnas hållplatser invid korsande busslinjer och givetvis vid tunnelbanan. Så trots kalkyler som pekar på ett optimalt hållplatsavstånd på 500 meter är vägen dit lång.

20 km/h inklusive hållplatsstopp känns alltså ouppnåeligt med dagens typer av åtgärder! Se dock förslagen i slutet på denna artikel!

Regularitet

Utöver körtiderna är regulariteten mycket viktig. Antag att en busslinje körs i femminuterstrafik, men att bussarna klumpar ihop sig och kommer två och två var tionde minut. Medelväntetiden för en trafikant har då fördubblats från 2½ till 5 minuter. Och passagerarna stiger oftast ombord på en full buss, samtidigt som bussen bakom går nästan tom. Ståplatsandelen (den upplevda) ökar alltså vid hopklumpning.

Denna hopklumpning fanns även före stombussarna, men stombussarna har högre turtäthet och har fler påstigande. Litteraturen pekar på att tät busstrafik (ca 7 minuters turtäthet eller tätare), med många passagerare är ett labilt system där det lätt blir hopklumpning av sig själv.

Särskilt svårt blir det vid hållplatser där det även finns spårtrafik, som vid Tekniska högskolan (tunnelbana och Roslagsbanan), Odenplan (tunnelbana och pendeltåg), Fridhemsplan (tunnelbana), Hornstull (tunnelbana) och Södra station (pendeltåg). Här kan en buss få några få, alternativt väldigt många, påstigande om bussen kommer före respektive efter tåget. Liknade problem kan uppkomma vid stora skolor om flera klasser slutar samtidigt.

SL och KTH har utvecklat den tidigare nämnda programvaran (RETT) för att hantera detta genom att ge information till förarna om luckan framåt och luckan bakåt, samt ge instruktion om att försöka upprätthålla luckan i stället för att fokusera på tidtabellen. Även trafikledarna har haft samma information och instruktion. Olika försök har visat på stora positiva resultat med RETT.

Trots positiva resultat har RETT inte permanentats:

- Olika tekniska problem inför varje försöksomgång. RETT är inte produktionsmässig
- Avtalet mellan SL och Keolis behöver förhandlas om. Idag utgår bonus/viten utifrån tidtabellshållningen, inte tidsluckor. En viss procent av bussarna måste vara mellan 1 minut tidiga och 3 minuter sena. Dvs enbart en styrning mot tidtabellen
- Avtalen mellan förarna och SL behöver ses över. Idag bygger förarnas arbetstider på turlistorna med normalt kafferast – lunch – kafferast + avlösningar under dessa pauser
- Det räcker inte att informera förarna. Deras beteende behöver påverkas
- Avlösningarna utmed linjen bör tas bort. En avlösning kan ta upp till två minuter
- Idag prioriteras inte bussar som är alltför tidiga i trafiksignalerna. Detta skulle kanske kunna utvecklas så att tidiga bussar fördröjs respektive en kraftigt försenad buss ges extra prioritet.

Det är inte ovanligt, snarast nästan vanligt, att man ser två stycken 2:or i klump, tre stycken 3:or i klump eller fyra stycken 4:or i klump. Men när jag såg fem stycken 4:or i klump vid Skanstull var det kanske ett rekord? Denna typ av hopklumpning borde kunna loggas i trafikledningens datorer.

Vad kan vi ta till nu?

Det känns lite tröstlöst för Trafikförvaltningen och Trafikkontoret. Efter drygt 20 år och ett stort antal utredningar står effekterna på körtid och stappar, liksom regulariteten. Verkligheten har dessutom blivit mer komplicerad i och med SL numera inte har egna bussar. Det är Keolis som kör innerstadstrafiken på entreprenad.

Grundförutsättningarna har dock förändrats från 1998, vilket ger vissa öppningar:

- Planeringsdokumenten talar än mer om att gynna kollektivtrafiken
- Biltrafikens framkomlighet är inte alls lika viktig som förr

Det finns i alla fall det en enorm potential för förbättringar kvar:

- Det gäller att ta fasta på gamla viktiga tankar som ännu inte är genomförda fullt ut:
 - Påstigning genom alla dörrar. På riktigt, inte med hållplatsvärdar här och där, då och då
 - Utveckla verktygen för att garantera god regularitet (RETT) och gör den produktionsmässig. Utveckla avtalen så att de stödjer arbetet mot bra regularitet

- Avskaffa förarbytena utmed linjen
- Ambitiösa och påkostade hållplatser
- Övervakning av felparkerare med kameror på bussarna, på samma sätt som i London. Kräver "bara" en ändring i lagstiftningen
- En gemensam kommandostyrka för Trafikförvaltningen, Keolis och Trafikkontoret, både för planering och den dagliga driften.

Dessutom: Genom att konsekvent ta tanken *Kör buss, tänk spår-vagn* mer på allvar skulle hög framkomlighet kunna vinnas för speciellt den hårt belastade linje 4 genom:

- Mittförlagda dubbelriktade busskörfält med vänstersvängförbud för bilarna, jämför exempelvis Odengatan, men lämpligen bara med biltrafik i en riktning, eller ingen biltrafik alls, för att få tillräcklig bredd för bussar, cyklar och gående. Nackdelarna är främst att
 - Många av de åtgärder som har genomförts under senare decennier måste raderas
 - Ombyggnaden blir en lång process under vilken bussar (och andra) drabbas
- Om man väjer mittförlagda busskörfält bör de utformas så att de senare kan konverteras till spårväg
- Det är kanske dags att skrota Pribuss för trafiksignalprioriteringen och i stället satsa på till exempel Spot/Utopi? Går att motivera exempelvis om man använder dubbelledade bussar. Spot/Utopi ger helt andra möjligheter, men det är inte trivialt att få systemet att fungera bra. Bemanningen på både Trafikkontoret och entreprenörerna måste stärkas.

Om detta är alltför magstarkt återstår väl bara "att ta i med stål", således spårvagn. *Spårväg är betydligt dyrare att bygga än buss, men har sina fördelar.* Om man drar fram spårväg genom befintlig stadsbebyggelse är det ingen som tvekar inför radikala åtgärder. Trafiken går helt enkelt fortare. Och en spårväg har högre praktisk kapacitet. Enligt de kriterier för spårväg som framförs i den internationella litteraturen har linje 4 definitivt så många trafikanter att den lämpar sig för spårväg. Det kan till och med kanske bli lönsamt beroende på det stora antalet trafikanter. Däremot har inte linje 1–3 dessa trafikmängder.

Men det finns problem, även med spårvagn:

- Går det att lägga spår över Västerbron och Skanstullsbron? Andra problemområden kan vara S:t Erikbron och Västermalmsgallerian



Spårvägsliknande mittförlagda dubbelriktade busskörfält, som här på Odengatan, med vänstersvängförbud för bilarna, skulle kunna förbättra framkomligheten. Om man väljer mittförlagda busskörfält bör de utformas så att de senare kan konverteras till spårväg, anser författaren.

- Hållplatserna måste förlängas om de ska klara långa spårvagnståg. Finns det utrymme?
- Hur kommer samverkan mellan spårvagn och buss på samma yta att fungera?
- Hur kan störningskänsligheten hanteras? Vid stora strömbrott stannar tunnelbanan och alla trafiksignaler slocknar, men busstrafiken rullar idag på
- Trafiksäkerheten. Erfarenheten från Göteborg pekar på farorna med spårväg. Bara efter ett intensivt arbete med utformningen har man fått ned dödsolyckorna med fotgängare. Erfarenheter från Frankrike visar däremot att trafiksäkerheten kan klaras om man projekterar rätt från början
- Ombyggnadstiden, som nämns ovan.

Eller ska "Leoparden" lösa allt?

I november 2019 lanserade regionpolitikerna att linje 4 ska bli "Som en leopard". Körtiden för linje 4 ska minska med 20 minuter, från 50 till 30 minuter. Det skulle betyda från 15 km/h till 25 km/h. 25 km/h är ungefär den hastighet som en bil kan hålla under rusningstid, och utan hållplatser. Det gäller kanske att sikta mot stjärnorna? Detta ledde fram till en avsiktsförklaring mellan Region Stockholm och Stockholms stad.

Förslaget ska nog realiseras genom mittkörfält för bussen? Man utreder dock även kantstenskörfält. Andra byggstenar som påstigning genom alla dörrar med mera verkar inte finnas med. Och busskörfält är givetvis främst en fråga för Trafikkontoret, inte regionpolitiker.

Förslaget kommer att utredas av staden och regionen. De första resultaten (Odengatan och Hornsgatan) ska komma redan nu till våren. I uppdraget ingår även att ta fram en ny teknisk lösning för regularisering. ➔

Utredningar i massor

Endast ett axplock av alla rapporter om stombussar i Stockholms innerstad och deras framkomlighet

1989	Möjligheter att öka framkomligheten (för linje 54), SL. Motsvarar linje 4
1990	Stomnät för kollektivtrafiken i Stockholms innerstad, SL
1994	Stomnät för buss i Stockholms innerstad, SL. Mer detaljerad än 1990. Fem linjer varav fyra har realiserats. Redan här nämns målsättningen 18 km/h
2006	Utveckling av stomtrafiken i Stockholms innerstad, SL
2000	Hopklumpning av bussar vid tät stadsbusstrafik, TFK
2003	RETT – Ett pilotförsök för bättre regularitet på stomlinje 1, SL och Busslink
2012	Stomnätsplan – etapp 1 (innerstaden), Trafikkontoret och Trafikförvaltningen
2013	Framkomlighetsförbättrande åtgärder, stombusslinje 1–4, WSP
2014	Pilotprojekt för linje – slutrapport, ÅF. Det finns motsvarande rapporter för linje 1–3
2014	Stomnätsplan för Stockholms län, Trafikförvaltningen
2012	Gemensam handlingsplan för stombuss 2012–2016, Trafikkontoret och Trafikförvaltningen
2017	Gemensam handlingsplan för stombuss 2017–2021, Trafikkontoret och Trafikförvaltningen

Vem gör vad?

SL är numera enbart ett varumärke. Det är Trafikförvaltningen som planerar och beställer. Olika entreprenörer kör trafiken, exempelvis Keolis. Stockholms läns landsting (SLL) finns

inte längre, det är Region Stockholm som gäller. Stockholms gatukontor blev Gatu- och fastighetskontoret, för att just nu heta Trafikkontoret.

Artikeln är tillägnad
Jan Björck
nestorn bland Stockholms
trafiksignaler.
Han avled den 18 januari 2020.

Peter Kronborg
peter@kronborg.se
På SL Hk 1982-1989,
på gatukontoret 1989-1991,
därefter konsult

Antalet batteribussar blir allt lägre

För drygt fem år sedan beslöt Parisregionens trafikhuvudman att alla dieselbussar skulle vara borta inom tio år. Enligt Plan Bus 2025 skulle bussparken till 80

procent ersättas med batteribussar, till 20 procent med biogasbussar. Halvvägs till 2025 är det nu klart att andelen batteribussar blir betydligt mindre.

Av Patrick Laval
och Marie-Hélène Poingt

Målsättningen var djärv. Inom tio år skulle alla dieseldrivna bussar inom kollektivtrafiken, till och med hybridbussar, vara borta från Paris och dess region, Île-de-France.

Så lydde beslutet som tagits av regionens trafikhuvudman, som då hette STIF, numera Île-de-France Mobilités, vid slutet av 2015. Riktlinjerna skulle nås genom massiva beställningar av batteri- och biogasbussar, 4 500 fordon, för att ersätta dagens busspark.

Svaret från operatören RATP, som är ansvarig för de flesta busslinjerna i Paris och grannkommunerna, fick den ganska självklara benämningen "Plan Bus 2025".

Enligt planens ursprungliga målsättning skulle 80 procent av de beställda bussarna bli batteridrivna, medan de övriga 20 procent skulle drivas med biogas (se **Modern Stadstrafik** nr 1, 2016).

Men under tiden har fördelningen mellan de två olika busstyperna förändrats. Först reducerades andelen batteribussar till två tredjedelar av den totala fordonspark som skulle beställas, samtidigt som den övriga tredjedelen kom att bestå av biogasbussar.

Dessutom skulle numera hybridbussarna (950 fordon år 2019) ingå i RATP:s "rena" busspark 2025.

Den sistnämnda kursförändringen fick

ingen reklam men hade en stor betydelse, eftersom behovet av nya "rena" bussar då reducerades till ca 3 600 fordon.

Dyrt med batteribussar

RATP:s första beställning av nya batteribussar (se **Modern Stadstrafik** nr 1–3, 2019) kom i april 2019, alltså ett år senare än ursprungligen planerat, och blev mindre omfattande än tidigare meddelat, med 200 till 800 fordon i stället för 1 000.

Dessutom hamnade totalbeloppet av "Europas största beställning av elbussar" på 400 miljoner euro, som helt finansieras av Île-de-France Mobilités, direkt eller genom trafikeringsavtalet med RATP.

Således samma prisnivå som summan som tidigare budgeterats för tusen fordon! Summan fördelades mellan tre ramavtal med Heuliez Bus, Bolloré (Bluebus) och Alstom (Aptis) på högst 133 miljoner euro var.

Dyrt, sa beslutfattarna hos Île-de-France Mobilités till franska facktidskriften Ville Rail & Transports (VRT) i början av 2020. Därför har Parisregionens trafikhuvudman begärt ytterligare en minskning av andelen batteribussar i RATP:s förnyelseprogram.

Nu vill Île-de-France Mobilités att batteri- och biogasbussar står för hälften var av fordonsbeställningarna.

Den form av batteridrift som RATP har valt, där bussarnas batterier laddas nattetid

i depå, är krävande och begränsar fordonens räckvidd (i princip ned till 18 mil per dag), tycker trafikhuvudmannen.

Men framför allt krävs mycket höga investeringar i form av bussar, batterier och anpassningen av två tredjedelar av RATP:s 25 depåer till batteridrift.

Gynnsammare med biogasbussar

Jämfört med batteribussar är biogasbussar "lättare att sätta i trafik och underhålla, och pålitligare", förklarar *Laurent Probst*, VD för Île-de-France Mobilités, till VRT.

Eftersom man inte kommer att gå över till gasdrivna bussar överallt tillägger VD:n att gasfordonen huvudsakligen kommer att köras i förorter, främst i yttre stadsdelar.

– För att gasbussdriften ska vara ren måste bussarna köras på biogas. Eftersom Parisregionen investerar mycket i biogasproduktion kommer vi att kunna försörja massor med gasbussar när de sätts i trafik, tillägger trafikhuvudmannens VD.

Återstår nu för RATP att se över sitt program för att anpassa bussdepåerna: 13 ska nu gå över till batteridrift, istället för 17, och 12 till gasdrift, istället för 8. ➔

Texten är baserad på en artikel av Marie-Hélène Poingt som publicerats i facktidskriften Ville Rail & Transports i april 2020.



För fem år sedan planerades i Paris för en mycket stor satsning på batteribussar. Efter första upphandling står det nu klart att det blir väsentligt färre batteribussar än vad som avsågs, dock till samma kostnad! Bilden visar Alstoms batteribuss av modell Aptis. Foto: Alstom



Istället för en stor mängd batteribussar blir det åtskilliga fler biogasbussar än vad som ursprungligen planerades. Dessutom behålls 950 hybridbussar, vilka nu har omklassificerats till "rena". Bilden visar en biogasbuss från MAN i utförande för RATP. Foto: RATP



Centralhållplatsen Rathaus Spandau med S- och U-banor, en stor bussterminal, och en inte obetydlig galleria i bakgrunden: Spandau Arcaden, blir knutpunkt för det stora elbussnät som planeras för Spandau i västra Berlin.

Bussplanering i Berlin

Stort elbussnät i väster

Elektriska bussar blir allt vanligare och många städer planerar introduktion. Få städer har genomfört en studie med sådant omfång och djup som Berlin. Här

planeras hela stadsdelen Spandau inom tio år ha enbart elektriska bussar, och kanske åter en spårväg. Intressant är att IMC-teknik rekommenderas.

Av Thomas Johansson

I Modern Stadstrafik nr 1–2, 2020, berättade vi i reportaget om den stora elbusskongressen i Berlin i februari 2020 bland annat om det omfattande elbussprojektet för den västra stadsdelen Spandau, vilket presenterades i ett av de många föredragen.

Bakgrunden är beslutet att till år 2030 ska alla stadsbussar i den tyska huvudstaden vara elektriskt drivna, sammanlagt 1900 fordon!

År 2019 fanns blott 19 stycken i trafik, under innevarande år ökar antalet till 138 vilka under 2021 utökas till 228, vilket då kommer att motsvara 15 procent av Berlins

hela bussflotta. Från 2021 räknar man med att anskaffa 180 nya elbussar per år.

Vi har haft möjlighet att detaljstudera den digra rapport (309 sidor!) som mycket noggrant beskriver planerna på elbussintroduktion i stadsdelen i Spandau.

Till år 2030 ska således all kollektivtrafik i Berlin vara emissionsfri och sannolikt elektriskt driven. Därför gäller att nu studera vilka lösningar för busstrafiken som kan vara aktuella, och därtill tekniskt och ekonomiskt genomförbara på den relativt korta tid som står till förfogande.

Berlins Senat och stadens trafikbolag, Berliner Verkehrsbetriebe, BVG, har låtit

genomföra den inledningsvis nämnda studien som avser tekniska och ekonomiska förutsättningar för att introducera en typ av elektriskt drivna bussar som i svensk översättning skulle kunna benämnas ”hybrid-trådbussar” (på tyska: Hybridoberleitungsbusse, HOBusse).

Hybridtrådbuss är ytterligare en beteckning för trådbuss med batteri som laddas vid färd under trådnätet och som möjliggör viss linjetrafik utan trådkontakt. Andra beteckningar är In Motion Charging, IMC, och Slide In (Landskrona).

Arbetet har genomförts inom ramen för den forskning och utveckling som avser



Utredningen beskriver ett omfattande elbussnät: 15 linjer med sammanlagd linjelängd på 235 km (blått). För trafiken beräknas att det åtgår sammanlagt omkring 190 bussar, både ledbussar (ca 115) och dubbelledbussar (ca 75). I rött anges möjliga spårvägssträckningar.

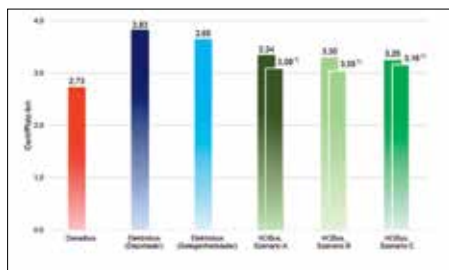
Illustrationer ur utredningen

förbundsrepublikens mobilitets- och bränslestrategi vid *Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur*, BMVI.

Det är ett omfattande bussnät som denna studie beskriver: 15 linjer med sammanlagd linjelängd på 235 km. Idag trafikeras detta område med dieseldrivna bussar, både tolv-metersbussar och ledbussar i 18 meters längd.

För Spandautrafiken räknar utredarna med att det åtgår sammanlagt omkring 190 bussar, både ledbussar (ca 115) och dubbelledbussar (ca 75).

De många busslinjerna i Spandau leder ut från stadsdelscentrum intill den stora knutpunkten vid S+U-stationen Rathaus Spandau. Linjerna går därifrån på ett antal stråk för att sedan i ytterändarna delas upp i enstaka linjesträckor.



Kostnader för elbusstrafiken uttryckt i euro-cent per platskilometer, med dieseldrifsdrift (röd, längst till vänster) som jämförelsealternativ. Dyrast är depåladdade batteribussar (mörkblå), därnäst följer andhållplatsladdade batteribussar (ljusblå). Hybridtrådbussar ("HOBus") i scenario A, B respektive C. De lägre staplarna avser trafik med dubbelledbussar.

Wissenschaftliche Beratung des BAVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie

Machbarkeit eines Hybridoberleitungsbusbetriebs – „Berlin-Spandau“

Fraunhofer-Berlin Ki System- und Innovationsforschung (SIS) Dresdener Str. 48 70138 Karlsruhe, Germany http://www.ki.fraunhofer.de Dr. Michael Kroll Phone: +49 721 9899 429 Fax: +49 721 79 6836 130 michael.kroll@ki.fraunhofer.de IFB Institut für Verkehrstechnik GmbH Werner Str. 11a-11b 01029 Dresden, Germany http://www.bvtechsch.de Dr.-Ing. Burk Hölzer Phone: +49 351 517 59 30 Fax: +49 351 517 59 90 bh@bvtechsch.de © Fraunhofer ISI 2019	PTV Transport Consult GmbH Sturmgasse 1 79121 Karlsruhe, Germany http://www.consult.ptv.com Dr. Kai-Ingo Peter Strauß Phone: +49 721 9891 321 Fax: +49 721 9891 602 peter.strauss@ptv.com Technische Universität Dresden Professur für Elektrische Bahnen 01062 Dresden, Germany http://www.eba.tu-dresden.de Prof. Dr.-Ing. And Stegmann Phone: +49 351 432 24 730 Fax: +49 351 432 24 819 and.stegmann@tu-dresden.de Karlsruhe, Dresden, IS: Juli 2019
--	--

Tämligen blygsam förstasida till den 309-sidiga utredningen om elbussprojektet i Berlin-Spandau.

Antalet passagerare växer kontinuerligt, och utredarna anger att det är sannolikt med fortsatt tillväxt.

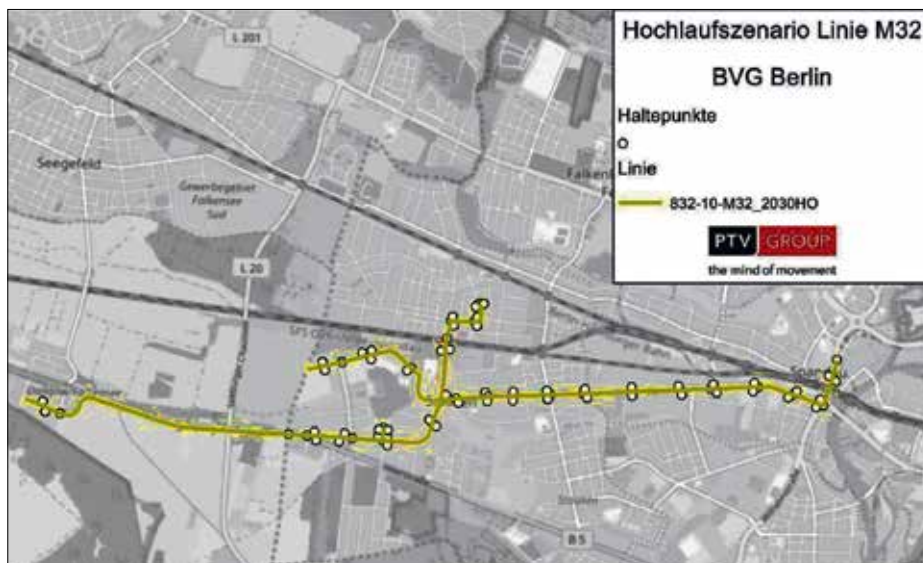
Det finns således flera sträckor där många linjer går gemensamt, vilket gör dessa idealiska för att där montera kontaktledning.

Man tänker sig kontaktledning på flera av de långa raka gator med fyra körfält som leder ut från stadsdelscentrum, men att den centrala delen ska köras i batteridrift, liksom de yttre linjeändarna där respektive busslinje går ensam. Enligt studien planeras överhuvudtaget inga växlar eller korsningar i systemet.

Studien laborerar med tre scenarier: A med ett större kontaktledningssystem, B

med ett något mindre ledningssystem samt C där även spårväg introduceras och trafiken med elbussar därav blir av något mindre omfattning än i A och B.

För scenario A, som är ett utgångsalternativ med maximal omfattning, anges att 84 procent av linjelängden är försedd med kontaktledning, 197 av 235 km. För scenario B, som är ett optimerat alternativ, anges att kontaktledning täcker 63 procent av linjelängden (148 av 235 km) och för scenario C, spårvägsalternativet, 54 procent (109 av 200 km). Elbusstrafiken utgör i detta scenario 85 procent av hela kollektivtrafiken i Spandau, resten trafikeras med spårvagnar.



Sträckan för linje M32, med Rathaus Spandau längst till höger. Denna linje rekommenderas som första provlinje för det skisserade elbussnätet i Spandau.



I presentationsmaterialet för projektet i Spandau finns visionsbilder på möjliga hybridtrådbussar, givetvis i berlinskt bussgult. Men denna Van Hool Exquicity har nog fått hjulaxlarna på fel plats. Bild: IFOK GmbH



Visionsbild av en dubbelledtrådbuss av modell Hess Swisstrolley, helt utan antydan till hjul- och axelplaceringar. Bild: IFOK GmbH

Investeringarna i enbart infrastrukturen anges till 120 miljoner euro för scenario B respektive 95 miljoner euro för scenario C.

Kilometerkostnader för infrastrukturen blir därmed 0,81 respektive 0,87 miljoner euro. Normalt brukar man räkna med omkring 1,0 miljon euro per kilometer dubbelspårig kontaktledning för trådbussar. Då inräknas schablonmässigt även kostnader för växlar och korsningar. I denna beräkning blir kilometerkostnaderna lägre eftersom dylika specialkonstruktioner inte är aktuella i Spandaunätet.

Utredarna genomför en livstidskalkyl över 30 år och jämför med ett motsvarande system trafikerat med dieselbussar, depåladdade batteribussar och med ändhållplatsladdade batteribussar.

De totala investeringskostnaderna, således infrastruktur och fordon, beräknas till 310 miljoner euro i scenario B, medan motsvarande investering för depå- och ändhållplatsladdade bussar skulle uppgå till 200 miljoner euro. Hybridtrådbusstekniken är således omkring 50 procent dyrare avseende investeringar.

Intressant är utredningens uppgifter avseende kostnader för olika elbusstyper och batterier. En hybridtrådbuss utan batteri antas kosta 760 000 euro, en dubbelledbuss utan batteri 1 200 000 euro och ett lämpligt batteri för dessa 1 000 euro per installerad kilowattimme.

Utredningen tillägger att trots delvis sjunkande kostnader för batteritillverkning så kommer slutpriserna att stiga framöver på grund av ökande efterfrågan på fordonsbatterier.

Utredningen är mycket detaljrik och anger beräknade priser ner till detaljnivå för exempelvis stolpar, fundament, sektionsavskiljare, kablar i olika dimensioner, likriktarstationer och, naturligtvis, kontaktledning. Se ritningen till höger för att inse detaljrikedomen; till och med varianter på stolptyp och -placering är angiven.

Elkraftmatningen beskrivs och beräknas med simulering ingående för de olika scenarierna; nu vet man exakt hur många likriktarstationer som krävs, och placeringen av dessa.

Beträffande kontaktledningshöjd diskuteras möjligheten att introducera dubbel-däckade hybridtrådbussar. Kanske måste då kontaktledningen monteras högre över körbanan än vid enbart enkeldäckade bussar.

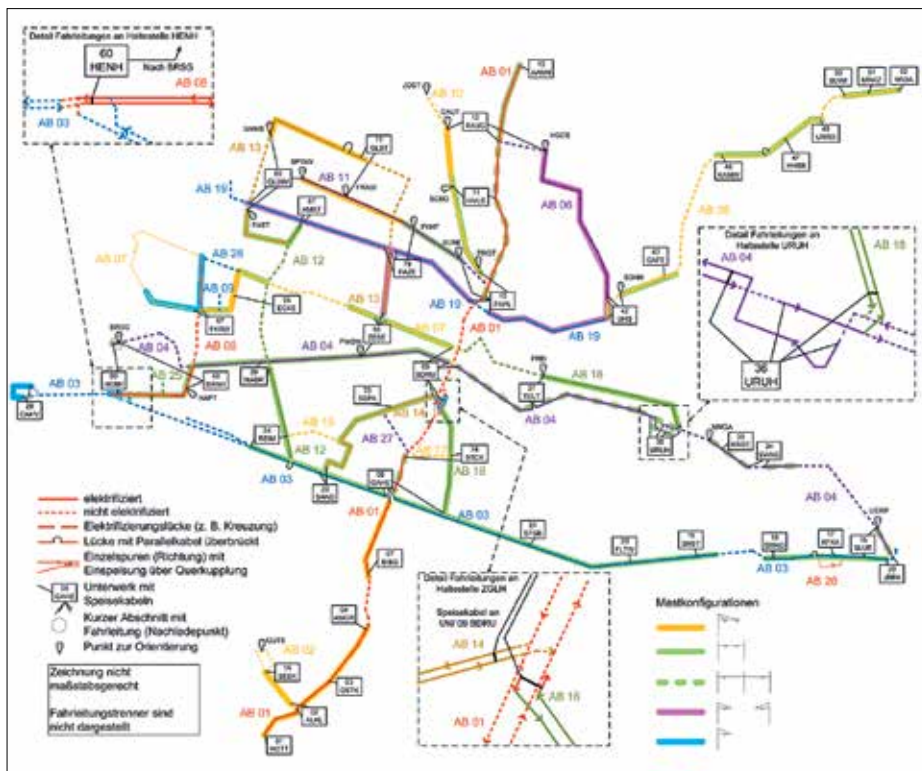
Men hur kan man kringgå det tyska regelverket, som bland annat föreskriver högsta och lägsta tillåten ledningshöjd?

Ett särskilt intressant kapitel beskriver olika typer av litiumjonbatterier och deras olika för- och nackdelar.

Ingående beskrivs vidare olika varianter på hur elkraften kan överföras till bussarna. Utgångspunkten är den klassiska "spröt"-tekniken, men även den nya tekniken med pantograf, som provas på elvägar (eHighways, på ny-tyska) diskuteras. För ändhållplatsladdade elbussar är varianter av pantografteknik vanlig, dock inte generellt standardiserad som spröttekniken.

Kostnader för laddningsutrustning för depåladdade batteribussar respektive laddningsstolpar för ändhållplatsladdade bussar redovisas också.

Eftersom hybridtrådbussar kan ladda batterierna under färd är denna trafikform mer effektiv än system vars batteribussar måste stå stilla för att ladda; det åtgår färre bus-



Scenario B med ledningsnät och matningsplan, i detalj. Typ av ledningsupphängning och stolpplacering anges med olika färger, enligt schemat längst ned till höger. Streckade färglinjer anger linjedelar utan kontaktledning.



Brunsbütteler Damm är en bred huvudgata mellan Spandau och Staaken, kantad av spridda bostadshus och bilförsäljningsanläggningar. Kontaktledning borde inte upplevas som en belastning i gatubilden, enligt utredningen. Kanske anses gatumiljön ändå hopplös? Mellan 1933 och 1952 fanns här trådbusstrafik.



I utredningen diskuteras möjligheten att introducera dubbeldäckade hybridtrådbussar. Kanske måste då kontaktledningen monteras högre över körbanan än vid enbart enkeldäckade bussar.

sar och därmed blir även personalbehovet lägre. Till detta kommer högre kostnader för batteribytet i "äkta" batteribussar, eftersom de batterier som används i dem är större än i hybridtrådbussar. Utredningen räknar med batteribyte vart sjätte år.

Ytterligare en fördel med hybridtrådbusstrafiken är att det utan problem redan idag går att trafiksätta dubbelledbussar. Sådana finns sedan en längre tid i regelbunden trafik i exempelvis Schweiz.

Dubbelledbussar förutses på ett antal av de studerade linjerna och ökar ytterligare de ekonomiska fördelarna med hybridtrådbusstrafiken.

Miljöfrågor behandlas också och man konstaterar att tack vare mindre batteristorlek hos hybridtrådbussar, jämfört med batteribussar, är belastningen vid batteritillverkning och fortsatt hantering lägre.

Studien rekommenderar att erfarenheter av denna typ av elbusstrafik inledningsvis samlas genom att konvertera dagens busslinje M32. Detta bedöms vara hanterbart avseende omfattning, tidsplan och kostnader.

Linjelängden för ett helvarv är sammanlagt 24,7 km lång (11,1 körs i dubbelriktad

trafik, 2,5 km körs i enkelriktad slinga). Av detta skulle ca 13,7 km föras med kontaktledning (räknat som "enkelspår" som bildar 6,3 km "dubbelspår" och 1,1 km "enkelspår"). Kontaktledningsandelen skulle därmed utgöra omkring 56 procent.

För denna linje skulle 14 hybridtrådbussar åtgå. Just linje M32 har hög passagerarbelastning och denna väntas öka ytterligare i framtiden. Detta gör det sannolikt att dubbelledbussar blir nödvändiga. Denna linje är inte kandidat för framtida omställning till spårväg.

Kontaktledningar kan som nämnts monteras på sträckor som inte stör stadsbilden i centrala Spandau. Linjen har en lång yttre "stamsträcka" som är lämplig för kontaktledning, därtill flera olika linjeändar, vilka kan köras med batteridrift. Den har också nära till bussdepån.

Tidshorizonten för hela Spandau bedöms svårare att bedöma. I Tyskland är det tvingande att också inför montering av kontaktledning för trådbussar genomföra så kallad *Planfeststellung*, som möjligen skulle kunna jämföras med fastställande av detaljplan i Sverige.

En sådan finns som bekant oändliga möj-

ligheter att överklaga och därmed skapa förseningar. Det är samma förhållande i Tyskland, vilket har bidragit till att många trafikförvaltningar där har dragit sig för att introducera exempelvis IMC-trafik; det är väsentligt enklare med batteribussar.

I utredningen antas, sannolikt helt korrekt, att processen med introduktion av hybridtrådbussar nog kommer att gå snabbare än motsvarande process för spårvägar.

Det framhålls också att hybridtrådbussar och spårvagnar inte står i motsats till varandra. Tvärtom kan de förstnämnda snarast ses som ett snabbt svar på behovet av miljövänlig, lokalt emissionsfri och kapacitetsstark kollektivtrafik i Spandau.

Introduktion av spårväg kan följa i ett senare skede, antingen på helt andra linjer, eller som ersättning för vissa elektriska busslinjer där passagerarbelastningen starkt har ökat. Man påpekar möjligheten att återanvända en del av infrastrukturen för spårväg, exempelvis likriktsstationer och vissa stolpar.

Trådbussar har tidigare funnits i Spandau, mellan 1933 och 1952, bland annat på Brunsbütteler Damm, som idag trafikeras av bland andra linje M32. 



Mellan 1933 och 1952 fanns en trådbusslinje mellan Spandau och Staaken, 6,7 km. Denna buss, av liknande konstruktion, är byggd 1935 av MAN och Siemens och trafikerade linjer i grannstadsdelen Steglitz.



Depå för trådbussarna i Spandau 1933, Pichelsdorfer Straße, med tre kontaktlednings-"spår" i hallen, de två yttre utan direktanslutning. Bussarna backades ut och vändes i en lednings-"triangel". Fabriksfoton

Kollektivtrafik förr och i framtiden

Ombbyggnaden av Slussen i Stockholm pågår för fullt, och ska pågå många år till. Nya bron mellan Gamla stan och Söder kom nyligen på plats. Att den tydligen är

förberedd för spårväg inspirerade till jämförelser med utformningen av platsen från 1920-talet och framåt. Det verkar som om de tidigare lösningarna var bättre lämpade

för spårtrafik, är en försiktig sammanfattning. Men gick det att bygga spårväg över Sergels torg, så...



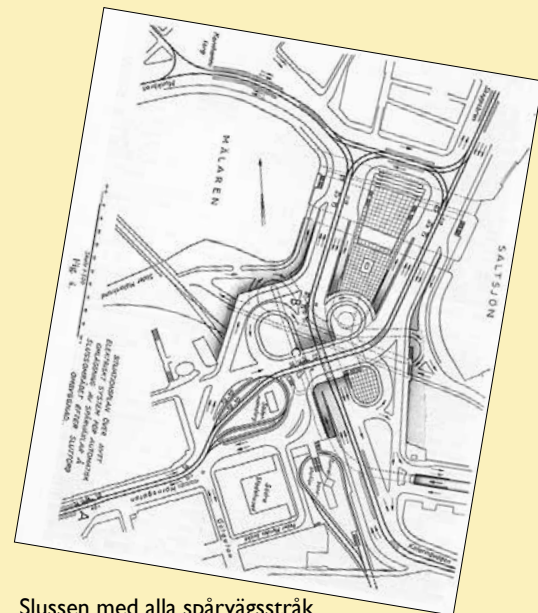
Visionsbild av nya Slussen i Stockholm där den så kallade Guldbron vid Slussen nu har kommit på plats. Den ska förbinda Skeppsbron med Södermalmstorg. Den ska även vara förberedd för spårvägstrafik, för fortsatt färd uppför Katarinavägen, läser man i informationsmaterialet. Kneppt med geometrin, i så fall.

Nutida illustrationer från Stockholms stad



Slussen med intensiv spårvägstrafik efter 1922.

Vykort



Slussen med alla spårvägsstråk från 1935.



En spårvagn på linje 18 kör uppför Östra slussgatan för att strax svänga in på Brunnbacken och därefter Hornsgatan. Nästan samma stråk som Guldbron utgör.

Plan över nya Slussen, med T-korsning i plan för Hornsgatan, Katarinavägen och Skeppsbron.





Bild från busstunneln i Boston. Tunneln trafikeras bland annat av duobussar på linje SL 1 (Silver Line) på sträckan mellan flygplatsen och South Station. Större delen av linjen körs med dieseldrift, men på den sista delsträckan fälls spröten upp och bussarna går som trådbuss på en underjordisk del med stationer. Bilden visar påstigningshållplatsen under South Station, en hållplats SL1 delar med ytterligare två duobusslinjer.

Till och från flygplatser

Många olika lösningar och priser

Vår outtröttlige världsresenär Leif Stolt är av förklarliga skäl hemma för tillfället. Han använder tiden dels till att minnas hur det var när det gick att resa fritt, dels till att hoppas på bättre tider. Dessutom

gör han här en sammanställning av några lösningar för hur resenärer kan ta sig mellan flygplats och intilliggande stad. Principerna varierar stort, liksom färdmedel och inte minst kostnader.

Av Leif Stolt

I dessa dystra coronatider ska man inte resa utomlands utan hålla sig hemma. Man ska helst inte heller åka med den lokala kollektivtrafiken. Men man kan minnas hur det var och hoppas på framtiden.

Kollektivtrafik och flygplatser hör ihop, såväl för dem som arbetar där som för de resenärer som varken vill ta bil, taxi, di-

rektbussar med specialtaxa eller specialtåg mellan flygplatsen och stadens centrum.

Trafikslagen kan variera, liksom taxesytemen. Det finns många varianter inom detta område.

Flygplatsresan kan vara dyrare än en normal resa med kollektivtrafiken, men den kan även vara gratis, eller utan specialbestämmelser.

I Stockholm finns det två varianter: väljer man pendeltåg till Märsta och sedan buss till Arlanda gäller vanlig SL-taxa, men om man tar lokaltåget till Arlanda tillkommer vid ut- och inpassage en passeravgift på 120 kronor, om man har giltig biljett eller periodkort.

Många storstäder har ingen speciell flygplatstaxa utan den normala taxan gäller. ➔



I Zürich finns det tät spårvägstrafik på två linjer mellan flygplatsen Kloten och centrum. Linjerna körs av ett separat trafikbolag, Verkehrsbetriebe Glattal, VBG, men stadens taxa gäller. Spårvagnshållplatsen ligger direkt utanför Klotens terminalbyggnad, så det är lätt att komma dit även när man har många väskor.



I London kan man ta Docklands Light Railway, DLR, till City Airport. Tågen till flygplatsen utgår från den centrala tunnelbanestationen Bank, vilket innebär väsksläpande i trånga tunnlar, samt även från den halvperifer stationen Stratford, där byten är något lättare.



I Berlin går det buss till flygplatsen Tegel, och buss och S-Bahn (lokal-tåg) till Schönefeld. Här på linje 171 till Schönefeld används som synes nya bussar av typ Scania Citywide.

Hit hör London med tunnelbana till storflygplatsen Heathrow med tre stationer vid flygplatsens olika terminaler, samt DLR till City Airport.

I Berlin går det buss till Tegel och buss och S-Bahn (lokal-tåg) till Schönefeld.

I Zürich finns det tät spårvägstrafik mellan flygplatsen Kloten och centrum.

I San Francisco kan man ta lokaltåget BART.

I Skottlands huvudstad Edinburgh trafikerar sedan sex år spårvagnar sträckan mellan stadens absoluta centrum och flygplatsen.

För trafiken använder man CAF-vagnar av typen Urbos 3 som är försedda med bagageplatser, något som är udda för en stadsspårväg.

Hela linjen, bortsett från flygplatsen, ligger i cityzonen vilket innebär att en biljett kostar 1,80 pund. Flygplatsen ligger dock i en egen zon och en resa mellan city och flygplatsen kostar 6,50 pund (!).

Det är ett liknande koncept som gäller vid Arlanda, så man kan inte säga att det beror på en klassisk skotsk snålhet.

Det finns dock städer som är generösa och erbjuder fria resor.

I Boston trafikerar duobussar linjen SL1 (Silver Line) sträckan mellan flygplatsen och South Station.

Större delen av sträckan går de i diesel-drift, men på den sista delsträckan som trådbuss på en underjordisk del med stationer.

Vid Loganflygplatsen tas ingen avgift upp och påstigning är tillåten genom alla dörrar. För returren gäller alltid avgift.

Genève kan vara ännu generösare om man väljer rätt hotell. I flygplatsens bagagehall finns en biljettautomat där man kan få en gratis biljett som gäller i 90 minuter i



I Skottlands huvudstad Edinburgh trafikerar sedan sex år spårvagnar sträckan mellan stadens absoluta centrum och flygplatsen. För trafiken användes CAF-vagnar av typ Urbos 3. Bilden är från Edinburghs huvudgata Princess Street där kollektivtrafik, bilar och cyklar får samsas om gaturummet.



Hela linjen i Edinburgh, bortsett från flygplatsen, ligger i cityzonen. Flygplatsen ligger dock i en egen zon och en resa mellan city och flygplatsen kostar därmed imponerande 6,50 pund. Det är, som synes, omöjligt att komma ut utan att betala full avgift.



Spårvagnarna i Edinburgh är försedda med större bagageplatser, något som är ovanligt för en stadsspårvagn. Observera den tomma upplagsplatsen för tidningen Metro.

staden och man kan använda den för att komma till centrum med trådbusslinje 10 eller tåg.

Flertalet hotell i staden lämnar sedan ut turistbiljetter för vistelsen, och då kan man åka tillbaka till flygplatsen utan kostnad.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att kollektivtrafiken till de flesta storflygplatser inte har någon specialtaxa utan att samma taxa gäller som i regionen i övrigt.

Dock finns några undantag med förhöjd taxa eller nolltaxa. —



I flygplatsens bagagehall i Genève finns en biljettautomat där man kan få en gratis biljett som gäller i 90 minuter i staden. Med den kan man komma till centrum, lämpligast med trådbusslinje 10, eller med tåg.

Mässor och konferenser 2020

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

Flyttad till senare i höst!

IAA 2020, Hannover, 24 september–1 oktober
www.iaa.de

Spårvägsforum 2020, Göteborg, 6–7 oktober
www.sparvagnstaderna.se

Persontrafik, Göteborg, 20–22 oktober
www.persontrafik.se

Mässor och konferenser 2021

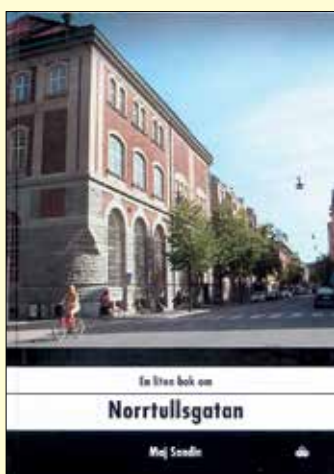
VTI Transportforum, Linköping, 13–14 januari
www.vti.se

VDV-Akademie Konferenz Elektrobusse, 2021, Berlin,
2–3 februari, www.ebuskonferenz.de/en/home.html

UITP Global Public Transport Summit, 6–9 juni, Melbourne
www.uitp.org

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

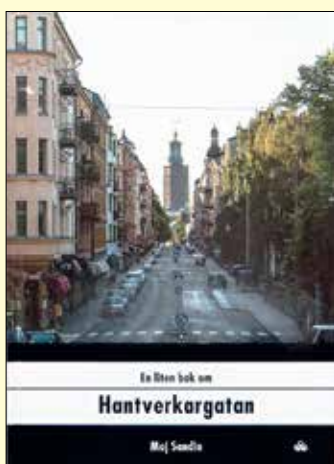
Lämnar gärna tips om mässor och konferenser
på e-post: red@modernstadstrafik.se



En liten bok om Norrtullsgatan

Av Maj Sandin

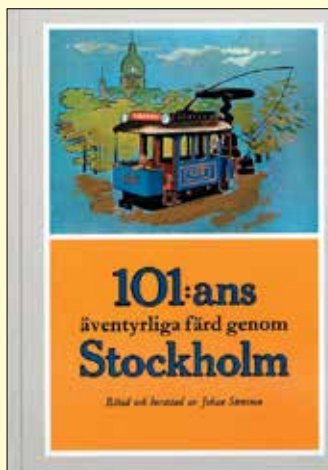
Så väldigt liten är inte boken om Norrtullsgatan som ingår i serien "En liten bok om..." från Trafik-Nostalgiska Förlaget. Gatan är möjligtvis delvis ganska smal. Norrtullsgatan var för länge sedan den viktiga landsvägen mot Norrtull och de norra landskapen. Nu är den en folkrik gata i Vasastaden. En viktig byggnad utmed gatan är Hamburgerbryggeriet. Intressant är att gatan faktiskt utgör en direkt förlängning av Drottninggatan; de hängde mer samman innan Odenplan kom till. I gatans norra ände finns alltså Norrtull, en fullständigt överkörd trafikplats, med två små förskrämda tullhus. 96 sidor i format 18x25 cm
Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
ISBN 978-91-88605-08-5
http://www.tnf.se



En liten bok om Hantverkargatan

Av Maj Sandin

Här är boken om Hantverkargatan som ingår i serien "En liten bok om..." från Trafik-Nostalgiska Förlaget. Det var verkligen hantverkarnas gata på det en gång öde och avlägsna Kungsholmen. Med ångmaskinen kom industrialiseringen, med tillverkning av kakelugnar och karameller och mycket annat. Senare kom även ämbetsmännen i Stadshuset och även i Polishuset i grannkvarteret. Hantverkargatan var en viktig led för spårvagnarna från de västra förorterna in till Tegelbacken. 96 sidor i format 18x25 cm
Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
ISBN 978-91-88605-05-4
http://www.tnf.se



101:ans äventyrliga färd genom Stockholm

Av Johan StenSSon

Visste du att det för länge sedan fanns en kvarglömnd liten spårvagn i den tidigare stora spårvagnshallen nära Danviksstull i Stockholm? Jodå, den stod där i ett hörn, alldeles dammig, mitt bland alla röda bussar som hade tagit över rulljansen 1967. Den lilla spårvagnen längtade ut, men hade inga spår kvar att rulla på. Men så en natt kom ett förskräckligt åskväder och den lilla vagnen fick nya krafter. Och se, ut på stan rullade den och fick sig sitt livs äventyr. Hur det gick? Läs i denna lilla bilderbok med roliga texter, en faksimil från Albert Bonniers förlag 1968. Mycket fantasifullt!
23 sidor i format 25 x 18 cm
Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget
ISBN ej angivet
www.tnf.se

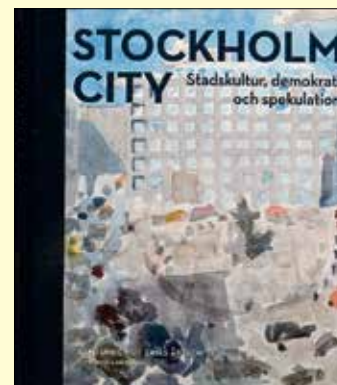


Berlin över och under jorden

Alfred Grenander, tunnelbanan och metropolens kultur

Av Aris Fioretos (utgivare)

I förra numret av Modern Stadstrafik berättade Leif Stolt om den eleganta tunnelbanestationen Wittenbergplatz i Berlin. Den okunnige redaktören hade ingen aning om att denna, och många andra tunnelbanestationer i den tyska huvudstaden, hade ritats av en svensk arkitekt: Alfred Grenander. Från förra sekelskiftet till början av 1930-talet var Grenander mycket aktiv i Berlin och såg till att staden fick ett stilt tunnelbanenät. I denna bok berättar många skribenter om Grenaders gärningar. Noggrant beskrivs hans egen villa i Falsterbo, hans bidrag inom möbeldesign och stadsplanering och konsthantverk. Mest oväntat är nog hans formgivning av en typisk berlinsk 20-talsbuss. 360 sidor i 22 x 23 cm
Förlag: Carlsson Bokförlag
ISBN 978-91-7331-031-4
www.carlssonbokforlag.se



Stockholm city Stadskultur, demokrati och spekulation

Författarkollektiv

Det är alltid fascinerande att läsa om Stockholms moderna historia, om utmaningar, drivkrafter och moden som präglade utvecklingen efter andra världskriget. I denna årsbok från Samfundet S:t Erik skriver ett stort antal experter om just detta ämne. Omfattande rivningar av äldre värdefull bebyggelse i city under 1950-, 60- och 70-talen, då den stora så kallade citysaneringen genomfördes, lämnade plats åt samhällsstyrda och synnerligen omdebatterade satsningar. Det värsta är att detta pågår än idag, med oförminskad kraft. Vem är det egentligen som styr utvecklingen av Sveriges huvudstad? Vi har läst om detta förr i många böcker, men ingen tycks ha tagit lärdom. Processen fortskrider, vem äger city idag? 242 sidor i format 21 x 24 cm
Förlag: Historiska media och Samfundet S:t Erik
ISBN 978-91-7545-790-1
www.historiskamedia.se
www.samfundetsterik.se



Büssing-Busse bei Bahn und Post

Av Volkhart Stern

Bussarna av märke Büssing har väl nästan uppnått kultstatus i Sverige. Vi minns dem mycket väl när de introducerades i Stockholm vid högertrafikens införande 1967. Rätt snygga att titta på, men ack så långsamma med sina klena 150 hkr-motorer. Nostalgin flödar även i ursprungslandet Tyskland så därför är det inte konstigt att en bok nyligen utkommit som beskriver Büssings bussar, dock inte dem för stadstrafik, utan för regionaltrafik (och kanske lite längre), hos tyska förbundsjärnvägen respektive tyska förbundsposten; röda respektive gula bussar. Intressant att så många linjer kördes med släpbussar; något som nu återkommer på vissa sträckor i Tyskland. Den som letar noggrant i boken hittar även en trådbuss från Büssing. Tysk text.
112 sidor i format liggande A4
Förlag: EK-Verlag GmbH
ISBN 978-3-8446-6863-6
www.eisenbahn-kurier.de

Spårvagnen är livlinan i staden.



Hållplats Luma, Hammarby sjöstad, Stockholm. Foto: Thomas Johansson

Spårvagnen är livlinan i staden. Med den blå färgen påminner spårvagnen om himmelriket. Man ska lämna "fri väg" för spårvagn och det är en av anledningarna till att spårvagnen är överlägsen för att säkerställa god framkomlighet i urbana miljöer.

Twärbanan återförde Stockholm till en intressant position bland världens spårvägsstäder. Som s.k. snabbspårväg öppnades den år 1999, 32 år efter att spårvägen lades ned i Stockholms innerstad och 122 år efter att Stockholm fick sin första hästspårväg.

Bilden ovan är från Hammarby sjöstad, en nyuppförd stadsdel, där spårvägen visade att här kommer under lång tid att finnas kollektivtrafik med hög kapacitet. Spårvägen bidrog till att strukturera stadsrummet och den har dragit till sig arbetsplatser, bostäder, butiker, service och aktiviteter utmed sträckningen.

Samma möjlighet att skapa framgång har nu beslutsfattarna i Region Stockholm och Stockholms stad när det gäller Norra Djurgårdsstaden. I dagarna presenteras planerna för utbyggnaden av norra delen av Södra Värtan. I en väl planerad och genomförd utbyggnad av spårvägen kan gaturummet bli livlinan för den nya stadsdelen. Det skulle till och med kunna bli tal om en nominering till Trafikverkets arkitekturpris.

Syftet med detta pris är att lyfta fram goda exempel på arkitektur inom transportsystemet. Förutsättningarna kan knappast bli bättre. Det är bara att börja.

Bilden ovan visar en spårvagn i en miljö som inte trafikeras av oss. Det är våra yrkeskollegor på Arriva som svarar för spårvagnstrafiken på Tvärbanan. Men som goda branschkollegor unnar vi dem att få verka i denna fina miljö.

För vår egen del hoppas vi på Norra Djurgårdsstaden.

**Spårvagnen i Centrum –
för komfort och god stadsmiljö.**



Stockholms Spårvägar

Vision och Tradition

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

