

# Modern MfSS Stadstrafik

Nr 4, 2020

## När Åsa-Hanna kom till Lund



Foto: Martin Lindahl



Med spårvagn till  
Bromma flygplats

Spårvagnar skrotfärdiga  
redan efter 17 år?

Onödigt korta körsträckor  
för batteribussar?





*Kunskap och erfarenhet.*



*En garant för hög säkerhet.*



*Transporten till Lunds nya stadsdel Brunshög 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 rärens och fordonshjulens 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 3 september 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 10 08

e-post: info@irmermedia.com

Läs mer om  
utgivning och annonspriser på

[www.modernstadstrafik.se/annonsera/](http://www.modernstadstrafik.se/annonsera/)

## Innehåll Modern Stadstrafik 4, 2020

- **Sveriges nya spårväg: När Åsa-Hanna kom till Lund**  
Den 29 juli 2020 fick Sverige i praktiken en ny spårvagnsstad. Då levererades, efter en lång transport från tillverkaren CAF i Spanien, den första spårvagnen till den nya spårvägen i Lund. Andra vagnen kom någon vecka senare..... 4
- **Resandeutveckling i Sverige: Störst ökning där det tidigare var lågt**  
Resandeutvecklingen i landet följer inte tidigare trender. De städer som tidigare ökade mest, redovisar minskningar, medan städer som tidigare har legat lågt, nu ökar. Spårväg är det trafikslag som ökar mest, främst i Stockholm..... 10
- **Tvårbansens Kistagren: Körklart till Bromma flygplats**  
Den 1 augusti återöppnades hållplatserna Norra Ulvsunda och Karlsbodavägen. Några dagar dessförinnan hade den första provkörningen på Kistagrenens nattetid genomförts fram till den kommande första etappändhållplatsen Bromma flygplats ..... 18
- **Spårvagnars livslängd: Skrotfärdiga duospårvagnar i Paris?**  
Enligt en intern rapport från regionens kollektivtrafikhuvudman kommer 15 Siemens Avanto-duospårvagnar från 2006 att efter endast 17 års trafik snart ersättas av 11 nybyggda Dualis-vagnar från Alstom. .... 24
- **Batteribussundersökning: Det borde gå att köra längre!**  
En ny holländsk studie redovisar några erfarenheter från drygt 100 undersökta batteribussar i trafik i landet, avseende främst energiförbrukning vid olika utomhustemperaturer och dagliga körsträckor ..... 28
- **Rulltrappor i kollektivtrafiken: Vertikaltransport på gott och ont**  
Leif Stolt ägnar coronatiden delvis åt att filosofera över rulltrappors betydelse och utveckling genom åren och på skilda platser i världen. Långa rulltrappor är inte ofarliga, får vi bland annat veta..... 31
- **Att läsa + Mässor och konferenser**  
Angelägen litteratur med anknytning till kollektivtrafik och stadsbyggnad ..... 34

### Stora omslagsbilden:

Sveriges senaste spårvagnsstad fick leverans av den första spårvagnen i gryningen den 29 juli, när vagnen, döpt till Åsa-Hanna, anlände på trailer till Lund efter en lång resa från tillverkaren CAF i Spanien. Transportsätten varierade starkt under resan. Foto: Per Gunnar Andersson

### Bilden på baksidan:

Lidingöbron är 825 meter lång, har en segelfri höjd om 5,2 meter och har en brobanebredd på 7,5 meter. Den byggdes under åren 1917–1925 för biltrafik och för person- och godstågtrafik. När den nya Lidingöbron öppnades år 1971 flyttades biltrafiken dit. Godstågtrafiken upphörde år 1978 och därefter har endast persontåg trafikerat gamla Lidingöbron, förutom gång- och cykeltrafiken. Nu byggs ytterligare en bro (infällda bilden), Lilla Lidingöbron, som om några år ska ta över gång-, cykel- och spårtrafik från den gamla bron.

## Nya spårvägar i höst

När detta läses har förhoppningsvis spårvagnar börjat rulla på de nya spåren i Lund, till en början i provtrafik, senare för utbildning av förare och annan personal. Vid Lucia är det dag för invigning och trafikstart. Vi håller tummarna för att tidsplanen håller.

Vid samma helg i mitten av december invigs i Stockholm spårvägens förlängning till Bromma flygplats, som en första etapp av Tvårbansens Kistagren.

För de båda nya spårbindelserna önskar vi lycka till, hoppas att de kommer att fungera bra, och att det blir god passagerartillströmning. Men det senare är nog mer tveksamt i coronatider.

I detta nummer kan man också läsa om resandeutvecklingen under 70 år i åtskilliga svenska städer. De senare åren har flera ”duktiga” städer

halkat ned i tabellerna, medan andra har ökat antalet resor. Intressant är ökningen på spårvägar, främst i Stockholm, som faktiskt visar en rejäl uppgång.

Förutom Kistagrenen byggs ju även en ny bro till Lidingö, med dubbelspår, som förhoppningsvis kan ge högre kapacitet på Lidingöbanan och därmed göra det möjligt för ännu fler passagerare. Sedan väntar vi, som vanligt, på besked om byggstart för kopplingen till Spårväg city; det börjar bli hög tid inför anpassning av Ropsten. 



Foto: Leif Stolt

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

Thomas Johansson  
Redaktör  
Modern Stadstrafik





Ett historiskt ögonblick i historiken för den nya spårvägen i Lund: Rampen till trailern är klar för avlastning av den första spårvagnen, Åsa-Hanna, klockan kvart i nio den 29 juli 2020, en kylslagen morgon i lärdomsstaden.

## Sveriges nya spårväg

# När Åsa-Hanna kom till Lund

Den 29 juli 2020 fick Sverige en ny spårvagnsstad, inte officiellt, men i praktiken. Då levererades – efter en lång transport från tillverkaren CAF i Spanien – den första spårvagnen till den nya spårvägen i Lund. Strax efter avlastningen kunde

vagnen för egen maskin också köras in i depån. Redan några dagar därefter levererades den andra vagnen. De resterande fem kommer under hösten. Invigning planeras till den 12 december i år, med ordinarie trafik från den 13 december.

Av Per Gunnar Andersson

**S**pårvägen Lund C-ESS påbörjades med ett första spadtag den 15 februari 2017. Då hade arbetet med att ta fram upphandlingsunderlagen till spårvagnarna pågått ett tag.

I juli 2017 skickades alla handlingar ut till

de prekvalificerade företagen. I juni 2018 hade de två inkomna anbudna utvärderats och CAF stod som vinnare av ordern på sammanlagt sju spårvagnar.

Produktionen påbörjades och allt gick enligt plan fram till våren 2020 när corona-

pandemin bröt ut och Spanien stängde alla verksamheter.

Den första spårvagnen skulle enligt planen ha ankommit till Lund den 4 maj, men nu blev det istället den 29 juli 2020.

Den första vagnen, som levererades på



Åsa-Hanna är på spåret, kontaktledningens skyddsjordning är borttagen, spänning inkopplad och strömavtagaren uppfälld, varefter laddning av vagnens batterier påbörjas.

morgonen den 29 juli, var vagn nummer 02 med littera L1 och döpt till Åsa-Hanna.

Ankomsten till Lund hade dock föregåtts av en lång resa från spanska Zaragoza, där CAF byggt vagnen, via hamnarna i Santander, Zeebrugge och Göteborg innan

landtransporten till Lund kunde ske. Innan Åsa-Hanna fick åka båt hade hon lämnat Zaragoza för landtransport till hamnen i Santander där hon lastades upp på en specialvagn för den första sjöresan till Zeebrugge. Avfärd skedde den 21 juli och re-

san gick över Biscaya och genom Engelska kanalen inför ankomsten till Zeebrugge i Belgien.

Där lastades det åter om och Åsa-Hanna blev nu placerad på den trailer som skulle föra henne ända fram till Lund.

Från Zeebrugge var det avgång kl 19.43 den 25 juli med RoRo-fartyget Hollandia Seaways som efter en sjöresa över Nordsjön ankom Göteborgs hamn klockan 07.59 den 26 juli.

Efter avlastning i Göteborg blev Åsa-Hanna stående i hamnen till klockan 23 den 28 juli när färden mot Lund påbörjades dit hon kom 06.30 den 29 juli.

Transporten var organiserad av det spanska företaget Multitrade SA som anlitat CLdN för sjötransporterna och Westdijk för landtransporten i Sverige samt trailern från Zeebrugge till Lund.

I Sverige ledsagades transporten av vägtransportledare (VTL) från företaget Toys Transporter.

Redan innan Åsa-Hanna kom fram till Lund hade det från museispårvägen i Malmköping inhyrda dieselektriska loket 9236, som tidigare rullat på tunnelbanan i Stockholm, körts fram för att kunna assistera om så krävdes.

Möjlig assistans avsågs gälla allt från att vara "stoppkloss" i slutet av backen ned



Åsa-Hanna anländer till Brunshögsområdet i Lund, strax efter kl 06.00, efter passage över E22, assisterad av vägtransportledare från Toys Transporter.

Foto: Christoffer Borg Mattisson / Toys Transporter AB





Transporten har just passerat korsningen mellan Odarslövsvägen och spårvägen, på väg mot lossningsplatsen intill depåanläggningen nära ESS.



Det dieselelektriska loket 9236 kom till Lund på kvällen den 27 juli och rullade då in i depån som första spårvägsfordon. Loket, från museispårvägen i Malmköping, blev mest en glad orange prick vid den historiska tilldragelsen. Här, strax efter klockan 06.00 på morgonen den 29 juli, står det klart för att ta emot Åsa-Hanna på depåspåret i Lund. Loket övertogs 2015 av Svenska Spårvägssällskapet från tunnelbanan i Stockholm. Det byggdes ursprungligen som spårvagn 1907 vid Wagonfabriken i Arlöv (nära Lund!), hade littera A3 och vagnnummer 170 under sin aktiva tid vid spårvägen i Stockholm, innan det 1951 ombyggdes för att användas i tunnelbanan.



Från en sky-lift, hyrd från Skanskas arbetsplats på ESS, lossas transportsäkringarna för strömvagnarna.

från trailern, till att knuffa in Åsa-Hanna i depån om hon inte ville köra själv.

Nu gick allt bra och 9236 blev bara en glad orange prick vid den historiska tilldragelsen.

Loket 9236 är ursprungligen Stockholms Spårvägar littera A3 nummer 170 som ombyggdes till lok för tunnelbanan 1951.

Loket är 1907 tillverkat i Skåne av Wagonfabriken i Arlöf. Det uttrangerades vid tunnelbanan 2015 och övertogs samma år av föreningen Svenska Spårvägssällskapet med placering vid museispårvägen i Malmköping som nu hyrt ut loket med förare till CAF för användning i Lund.

Åsa-Hannas ankomst till Lund skedde som nämnts kl 06.30 den 29 juli 2020 under överinseende av ett större antal i projektet

## Vitrea Plankorsning

- Tål extrem belastning
- Snabb montering
- Kostnadseffektiv

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

# Light Rail Day

9th - 10th November 2020  
Helsinki / Finland

[lightrailday.com](http://lightrailday.com)<sup>®</sup>

Main sponsor:







Allt är klart för att köra in Åsa-Hanna i depån. Mängden medarbetare visar den komplexa uppgiften som ska lösas – eller är det kanske så att alla bara vill vara med vid detta unika tillfälle?

engagerade medarbetare. Uppskattningsvis var det ett trettiotal personer med gula västar på plats. Därtill kom ett antal journalister och övriga intresserade.

Efter ankomst backades trailern på plats på den specialbyggda asfaltytan på spåret som leder från depån till hållplatsen ESS.

Först gjordes från sky-lift en del arbeten på vagnstaket där bland annat transportsäkring av strömvtagaren togs bort.

Rampen som skulle ta vagnen ner till spåret var integrerad på denna trailer och vecklades ut på ett synnerligen sinnrikt sätt.

Med färdig ramp kunde Åsa-Hanna så sakteliga börja rullas av trailern och fem minuter före tio tog det första hjulparet mark. Sedan tog det ca sju minuter innan hela vagnen stod på spår.

Lossningen var helt odramatisk. Vål på spåret måste trailern packas ihop och flyttas innan infart till depån kunde genomföras.

Batteriet i vagnen behövde laddas så jordningen togs bort från kontaktledningen, spänningen kopplades på och strömvtagaren hissades upp för att ge Åsa-Hanna kraft.

För att ge laddningen tid tog personalen lunchpaus och när alla var mätta, inklusive Åsa-Hannas batteri, kunde inkörningen påbörjas.

Det var 12.52 som Åsa-Hanna för egen maskin sakta började rulla mot depån för att tio minuter senare komma fram till porten för det nordligaste spåret i depån. Därmed var den första turen för en elektrisk

spårvagn genomförd i Lund, en resa på ca 360 meter.

Den andra vagnleveransen skedde på morgonen den 7 augusti då Sfinxen, vagn 01, kom till Lund och sattes på spåret. Sfinxen sköts in i depån av loket 9236.

Nästa moment är att testa alla funktioner i depån och sedan provköra banan till Clemensstorget innan testkörningar och utbildning av personal på banan vidtar.

Den 12 december ska spårvägen invigas och den 13 december startar den ordinarie trafiken. Vi kan konstatera att, om allt nu går enligt planeringen, kommer det att ha gått inte riktigt 110 år sedan det senast invigdes en ny spårvägsstad i Sverige – men mycket nära!

Senast det skedde var nämligen i Karlskrona respektive Sundsvall som båda invigdes den 21 december 1910. ⊖



Den första kurvan är avklarad utan problem och nästa utmaning är växlar på depåområdet. Bilden visar även de kontaktledningsstolpar av järnvägsmodell som används här. Sträckorna utanför depån har stolpar i H-profil.





Superspåravn. Något för Sverige? Bild från Sheffields SuperTram.

## Är det dags för lättbanan att göra entré?

### ÄR DET DAGS ATT KALLA MODERN SPÅRVÄG för något annat?

Det kanske är ett kontroversiellt förslag som inte går hem hos alla och kanske till och med är provokativt. Det är precis vad som är tanken med denna inlägg. Faktum är att många av de argument som framförs mot spårväg ofta är baserade på den gamla förlegade bilden av spårväg - skramlig och bullrig - och är svår att göra sig av med trots att den inte längre är sann. Samtidigt pratas det gott om moderna spårvägar utan att man inser att det är spårvägar. Undertecknad minns tydligt en kommentar från en spårvägs-motståndare på ett seminarium som inte ville det skulle byggas en meter spårväg till i Stockholm, och att vi istället borde satsa på mer Tvärbanan för det är effektivt, bekvämt och flexibelt.

I Norge och Danmark används inte ordet spårväg för de moderna spårvägssystemen. I Danmark byggs det letbane för fullt och i Norge pratar man mest om bybane, även om spårvägen lever kvar i exempelvis Oslo. I Wales, Storbritannien bygger man South Wales Metro, trots att det handlar om snabbspårvägar liknande Tvärbanan i Stockholm.

Kanske är det dags att förnya konceptet även i Sverige, och istället börja prata om lättbanor. Eller light rail. Eller kanske metro. Så flyttas fokus från det arv som ordet spårväg innebär till hur vi bäst planerar för framtida urban spårtrafik, oavsett vad den kallas. Kanske blir också fördelarna med spårväg lättare att ta till sig om etiketten är ny. Och är det något svenska städer verkligen behöver, så är det ett större fokus på spårburen kollektivtrafik vilket fastslogs senast av professor Kenworthy i en nyläppt studie från K2.

Så kanske är det dags för spårvägssektorn och trafikplanerare att ta sig en funderare kring hur vi pratar om framtida spårvägar i Sverige. Eller framtida lättbanor. Eller light rail. Eller metrosystem.

**spårvagns  
städerna**

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



Spårvagn som är pendeltåg i Chemnitz.

### Aktuellt

#### Spårvägsforum 24-25 november

Coronakrisen tvingade fram en flytt av Spårvägsforum 2020 till hösten och sedan var vi tvungna att flytta det igen. Nytt datum är 24-25 november. Anmälan och program finns på [www.sparvagnsstaderna.se](http://www.sparvagnsstaderna.se).

Vi kommer följa de myndighetsrekommendationer som finns kring folksamlingar, och följer utvecklingen av pandemin noga. Vi har till en början sett till att begränsa antalet deltagare till 45 så att det finns plats att sprida ut sig. Vi kommer också se till att handsprit finns på plats och att vi håller avståndet.

#### Studieresa till Danmark 4-6 november

Förutsatt att Danmark öppnar gränserna kommer vi genomföra en studieresa till Århus, Odense och Köpenhamn den 4-6 november 2020. Se program på [sparvagnsstaderna.se](http://sparvagnsstaderna.se).

#### Spårvägsforum 2021

Spårvägsforum 2021 kommer äga rum i Lund i mars. Exakt datum publiceras under hösten.

# Resandet ökar mest där det tidigare har varit lågt



Stora torget i Uppsala var tidigare en klassisk mötespunkt för spårvagnarna, liksom idag för stadsbussarna. Uppsala har högst resfrekvens per invånare utanför Stockholm och Göteborg och fortsätter att öka kraftigt. Det finns ingen anledning att tro att kollektivresandet nått en mättnadsnivå så att fortsatta ökningarna inte skulle vara möjliga.

Resandeutvecklingen inom kollektivtrafiken i Sverige de senaste tre åren har inte följt trenden från början av 2000-talet. De städer som tidigare ökade mest, bland annat i Skåne, har i flera fall haft minskningar de senaste åren.

Städer, som tidigare legat lågt, ökar däremot.

Spårväg är det trafikslag som ökar mest 2016–2019, med 18 procent. Framför allt har spårvägsresandet ökat i Stockholm, med 26 procent.

Av Mats Améen

Stadstrafik står för omkring 80 procent av alla svenska kollektivtrafikresor. Det är således en väsentlig del av kollektivtrafiken, som förtjänar att särskilt belysas. Resandet med stadstrafik i Sverige har genomgått kraftiga förändringar under efterkrigstiden.

I **Modern Stadstrafik** nr 5, 2017, visar jag utvecklingens huvuddrag och försöker finna orsakerna bakom varför resandet i

vissa städer utvecklas mer än i andra. Den artikeln innehåller nedslag 1949 (då stod stadstrafikresandet på topp), 1998 (innan storstadsöverenskommelsernas investeringspaket fick genomslag) och 2016.

Denna artikel är en uppföljning, där även resandet 2019 finns med. Det innebär att 70 års stadstrafikutveckling därmed kan överblickas.

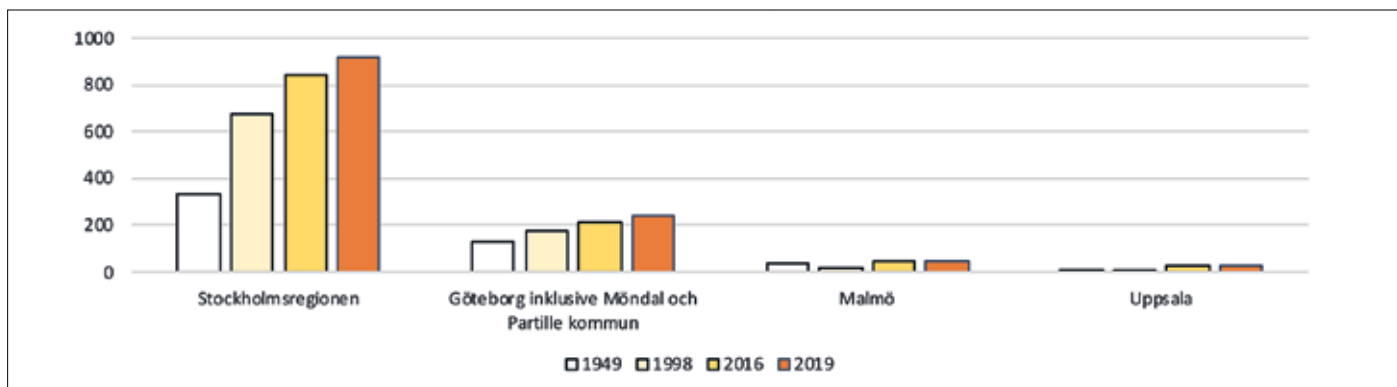
Det visar sig att flera av de tidigare ut-

vecklingstrenderna har brutits de senaste åren och att nya utvecklingsriktningar kan skönjas. Genom att helåret 2019 är valt, finns ingen coronaeffekt med i jämförelserna.

## Förändringar per region

Det sammanlagda stadstrafikresandet har ökat med åtta procent 2016–2019 (2,5





Antal resor per år i storstadsregionerna, uttryckt i miljoner.

procent per år), vilket är något mer än folkökningen i städerna, som varit 5,5 procent (knappt två procent per år). Det kan jämföras med 1998–2016, när resandeökningen var 1,5 procent per år och folkökningen var en procent per år. Det är således en liten förbättring i procentuell ökning av resandet, men långt ifrån vad som skulle krävas för att nå branschens fördubblingsmål. Resandet per invånare ökar lika svagt de tre senaste åren som under föregående tidsperiod.

De regionala skillnaderna är stora. 1998–2016 stack Skåne ut som det enda län där kollektivresandet i städerna mer än fördubblades (plus 111 procent vilket motsvarar drygt fyra procent per år). Den utvecklingstrenden är nu bruten. Resandeökningen i Skåne är endast fem procent 2016–2019 (1,5 procent per år), vilket är lägre än i övriga storstadsregioner och lägre än riksgenomsnittet.

Uppsala län hade också en kraftig ökning 1998–2016 (94 procent vilket motsvarar knappt fyra procent per år), men där har den starka utvecklingen fortsatt med plus



Den tidigare artikeln i **Modern Stadstrafik**, i nr 5, 2017, jämför uppgifter från 1949, 1998 och 2016.

19 procent 2016–2019 (sex procent per år).

Flera län, som tidigare haft ett ganska svagt stadstrafikresande, har de senaste åren (2016–2019) fått stora ökning. Det gäller Västernorrland (20 procent), Västerbotten (16 procent), Sörmland (16 procent), Kronoberg (16 procent) och Västmanland (14 procent).

Tydliga minskningar finns i Dalarna och Gotland, där stadstrafikresandet i båda fallen minskat med fem procent.

## Stora städer

Resandeförändringarna i enskilda städer är ofta ännu större än i regioner. Av större städer med minst 50 000 invånare är det flera som har ökning i närheten av 20 procent; Uppsala (19 procent), Umeå (19 procent), Eskilstuna (19 procent) och Växjö (17 procent).

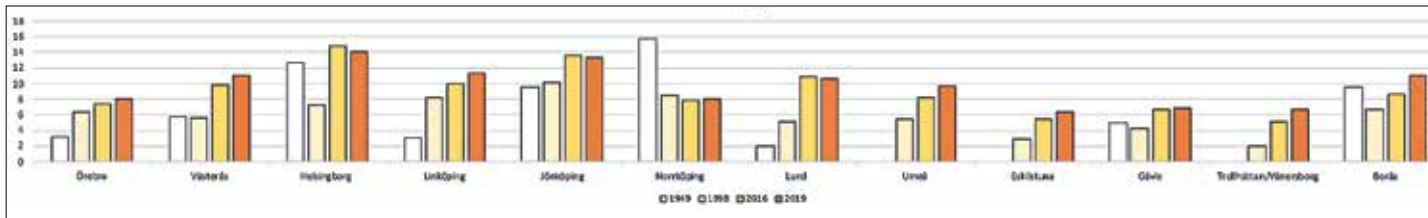
I Uppsala är en viktig förklaring till resandeökningen omläggning till stomlinjenät 2017, då antalet linjer reducerades från 20 till 12. Bytena blev fler när en del direktresmöjligheter försvann, vilket förklarar en



Umeå har lyckats öka resandet samtidigt som skattebidraget per resa har minskat. Elbussar har givit många värdefulla kunskaper om batteribusstrafik i bistert vinterklimat som här i mars 2017.



I Lund har perioden 2016 till 2019 präglats av spårvägsbygget som i november 2018 kulminerade i totalt kaos vid Universitetssjukhuset där bussarna fick köra i "enkelspår".



Antal resor per år i stora städer (50 000–150 000 invånare), uttryckt i miljoner. Notera att varje horisontell linje indikerar steg om **två miljoner** resande.

mindre del av den registrerade ökningen. En annan förklaring är en mycket stark befolkningstillväxt (tio procent). Uppgången i Uppsala visar att även städer som ligger högt i kollektivresande (Uppsala har flest kollektivtrafikresor per invånare efter Stockholm och Göteborg) kan ha potential för fortsatta stora ökningar.

I Umeå är enligt kollektivtrafikchefen *Fredrik Forsell* den viktigaste förklaringen ett organiserat och väl fungerande samarbete mellan Länstrafiken, kommunen och bussoperatören. Liksom i Uppsala har man haft hjälp av en positiv befolkningsutveckling (plus sju procent). Intressant att notera är att Umeå lyckats öka resandet samtidigt som skattebidraget per resa har minskat.

I Eskilstuna uppger Sörmlandstrafiken att den nya Sörmlandstaxan är en viktig förklaring. Delvis förklaras också den redovisade ökningen av ett visst databortfall 2016, vilket gör att det årets resande underkattades.

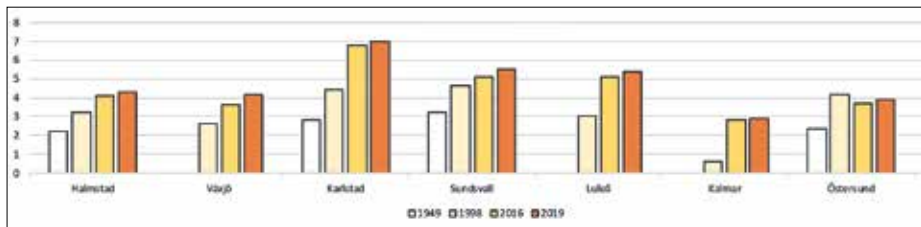
I Växjö uppger trafikchefen *Patrik Tidåsen* att de främsta framgångsfaktorerna är att trafiken har blivit mer enhetlig med enkla och rakare linjer som fått högre turtäthet. Utförandekvaliteten är hög och kundnöjdheten bland de högsta i landet. Även i Växjö har den höga befolkningstillväxten (plus åtta procent) bidragit.

Av de större städerna är det tre som minskar 2016–2019 och det är intressant nog städer som tidigare legat i topp när det gäller såväl resor per invånare som ökningstakt. Helsingborg minskar med fyra procent medan Lund och Jönköping minskar med vardera två procent.

I Helsingborg har en satsning gjorts på den så kallade Helsingborgsexpressen, invigd i juni 2019, dock utan att busstrafiken prioriterats till fulländad BRT-standard. Samtidigt har turutbudet glesats ut i lågtrafiktid och resurser flyttats över från befintliga starka linjer till nyskapade linjer. Byteskopplingar i centrum i lågtrafik har tagits bort. Trafikeringsåtgärderna har genomförts av bussentreprenören, som tagit över ansvaret för planeringen från Skåne-rafiken.

Lund har haft omfattande gatuombyggnader som påverkat busstrafiken negativt, bland annat på grund av byggnation av spårvägen och av cykelbanor i centrum.

I Jönköping är förklaringen bland annat



Antal resor per år i medelstora städer (25 000–50 000 invånare), uttryckt i miljoner. Notera att varje horisontell linje här indikerar steg om **en miljon** resande.

taxehöjningar, kapacitetsbrist på den tunga linje 1 och försämrade restidskvot gentemot bil.

I de tre största städerna, som står för 85 procent av alla stadstrafikresor, är det en stabil men måttlig resandeökning, som ligger nära eller strax över riksgenomsnittet 2016–2019: Göteborg plus 13 procent, Malmö plus tio procent och Storstockholm plus åtta procent.

En intressant iakttagelse är att de städer som sedan flera år toppar Kollektivtrafikbarometerens Nöjd Kund Index (NKI) – Luleå och Karlstad – har en svagare resandeökningstakt än riksgenomsnittet: plus fem procent respektive plus tre procent jämfört med plus åtta procent. Dessa två städer ligger inte heller speciellt högt när det gäller resor per invånare.

Däremot synes det finnas ett samband i botten på listan. Dalarna och Gotland, som är de enda län där stadstrafikresandet minskat, ligger bland de lägsta när det gäller NKI.

## Medelstora städer

I medelstora städer (25 000–50 000 invånare) är det särskilt Örnsköldsvik (plus 71 procent), Varberg (plus 51 procent) och Karlshamn (plus 30 procent) som ökat mycket kraftigt, visserligen från låga tidigare nivåer.

I Örnsköldsvik är en viktig förklaring att gratis resor införts för barn och ungdomar upp till 19 år.

I Varberg har man byggt upp två stolmlinjer med enkla linjesträckningar och fasta minuttal som vid stationen har anslutning med Öresundstågen.

I Karlshamn kan resandeökningen förklaras av en linjeomläggning och turtätheter

som är bra för att vara i en stad av Karlshamns storlek.

I Trelleborg, som är den skånska stad som ökar mest (plus 19 procent), beror ökningen till stor del på det tydliga knutpunktsupplägg som infördes i samband med Pågatågsstarten i december 2015.

Minskningar i medelstora städer kan noteras i särskilt Borlänge (minus 16 procent). Mer än halva minskningen där beror på att möjligheterna till resor med skolkort har begränsats.

## Mindre städer

I de mindre städerna (10 000–25 000 invånare) är det stora resandefluktuationer över tiden, det blir tydligare ju mindre städerna är.

I Fagersta, Sala och Värnamo är det mer än fördubblingar av resandet, men från mycket låga nivåer. I Härnösand är det en nästan lika stor procentuell ökning (78 procent), men från en betydligt högre nivå.

I Fagersta och Sala beror ökningarna på att nolltaxa infördes 2018, medan det varit biljettpriissänkningar i Härnösand.

Avesta, som införde nolltaxa 2012, har fått fortsatta resandeökningar (plus 36 procent), men har ändå med 29 resor per invånare och år en lägre resfrekvens än andra jämnstora städer, till exempel Söderhamn (52 resor per invånare och år).

I Fagersta och Sala, som också har nolltaxa som tidigare nämnts, ligger fortfarande kollektivresandet mycket lågt: åtta respektive tre resor per invånare och år.

Enköping ökar mycket (plus 57 procent). Kungsbacka har också haft en bra resandeutveckling (plus 29 procent), men från en högre nivå. Där har resandeökningarna kunnat ske utan prissänkningar och beror





Jönköping har sedan 1996 byggt ut infrastrukturen för busstrafiken, men antalet passagerare har minskat på senare år, vilket förklaras med taxehöjningar, kapacitetsbrist på den tunga linje 1 och försämrade restidskvot gentemot bil.

Varberg är en av många städer som trafikeras av några elektriska batteribussar. Här en BYD elbuss i juli 2020 på väg i en provisorisk terminal då den gamla vid stationen nu grävs upp för att ge plats åt järnvägstunneln genom Varberg.

på genare linjesträckningar, bra turutbud och förbättrade tågpassningar.

I Oskarshamn minskar resandet kraftigt (43 procent) liksom i Gällivare– Malmberget (27 procent). I det senare fallet har minskningen skett från en betydligt högre nivå. Där är en viktig förklaring förflyttningen av bebyggelsen i Malmberget på grund av gruvans expansion.

Det kan också noteras att Söderhamn, som varit en klart lysande stjärna bland mindre stadstrafikstäder, nu fått ett minskat resande (minus nio procent) efter flera år av stora ökningar.

## Spårvagn ökar mest

50 procent av allt stadstrafikresande 2019 sker med buss, medan tunnelbana står för 27 procent, spårväg för 13 procent och tåg för nio procent. Den sista procenten är båt-resor.

Spårväg är det trafikslag som ökar mest 2016–2019; plus 18 procent. Framför allt har spårvägsresandet ökat i Stockholm (26 procent). Några korta spårvägsförlängningar har gjorts (till Sickla 2017 och till T-Centralen 2018), men i huvudsak har resandeökningarna skett på befintliga linjer.

Göteborg har haft en ökning av spårvägsresor med 17 procent, medan det varit en minskning med elva procent i Norrköping.

Buss- och båtresandet har ökat med vardera sex procent sedan 2016, medan tunnelbana ökat med sju procent och tåg ökat med 14 procent.

De tågresor som definieras som stadstrafik domineras av pendeltågsresor i Storstockholm. Citybanans invigning 2017 har varit en starkt bidragande orsak till ökningen.

Spårtrafikresandet sammantaget (plus elva procent) har ökat nästan dubbelt så mycket som bussresandet (plus sex procent).



Spårväg är det trafikslag som i Sverige ökar mest 2016–2019, med 18 procent. Framför allt har spårvägsresandet ökat i Stockholm (26 procent). Några korta spårvägsförlängningar har gjorts, men i huvudsak har resandeökningarna skett på befintliga linjer. Bild från utbyggnaden av Tvärbanan vid hållplats Norra Ulvsunda.

Foto: Thomas Johansson

## Slutsatser

Resandeutvecklingen de senaste tre åren (2016–2019) har ofta inte alls följt trenden från början av 2000-talet (1998–2016). De städer som tidigare ökat mest, bland annat i Skåne, har i flera fall haft minskningar de senaste åren. Och städer, som tidigare legat lågt, ökar.

Men Uppsala, som har högst resfrekvens per invånare utanför Stockholm och Göteborg, fortsätter att öka kraftigt. Det finns således knappast skäl att tro att kollektivresandet nått en mättnadsnivå så att fortsatta ökningarna inte skulle vara möjliga.

Det finns genomgående drag i många av de städer där resandet ökat mest: Stomlinjesatningar, bra turtäthet, enkelhet, knutpunktsupplägg samt utvecklat samarbete

mellan regional kollektivtrafikmyndighet (RKM), bussentreprenör och kommun synes vara några av de viktigaste vägarna för att lyckas.

Spårtrafik har lett till stora resandeökningar. I främst mindre städer har taxeätgärder haft betydelse.

Det är således sedan länge kända framgångsfaktorer som fortfarande verkar fungera bäst. ➔

Artikeln om resandeutvecklingen i Sverige fortsätter på följande sidor, med tabeller och beskrivning av de definitioner som är aktuella. ➔

Stadstrafikresande i svenska städer													
	2016-2019	2019			2016			1998			1949		
Stad	Resande-förändring	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år
Malmö	10%	47,90	338,5	142	43,65	316,0	138	20,61	241,7	85	40,61	185	220
Helsingborg	-4%	14,15	123,3	115	14,79	115,0	129	7,31	84,5	87	12,64	67,2	188
Lund	-2%	10,66	96,0	111	10,85	90,0	121	5,07	72,2	70	2,00	34,0	59
Kristianstad	-1%	3,48	44,5	78	3,53	44,0	80	2,19	35,3	62	0,90	19,5	46
Landskrona	7%	2,62	33,0	79	2,44	32,0	76	0,55	28,0	20	0,30	24,4	12
Trelleborg	19%	0,80	30,0	27	0,67	29,0	23	0,49	25,7	19	0,40	17,4	23
Hässleholm	-10%	0,64	21,3	30	0,71	21,0	34	0,40	26,3	15			
Ängelholm	0%	0,63	28,3	22	0,63	28,0	23	0,24	26,4	9			
Eslöv	17%	0,62	19,6	32	0,53	19,0	28	0,15	15,4	9			
Ystad	13%	0,43	19,9	22	0,38	19,0	20	0,11	16,3	7	0,18	12,7	14
<b>S:a Skåne</b>	5%	81,93			78,18			37,12			57,03		
Karlskrona	1%	4,10	44,2	93	4,08	46,1	88	2,51	31,6	79	3,46	28,4	122
Karlshamn	30%	0,66	26,4	25	0,51	25,9	20	0,13	18,7	7			
Ronneby	3%	0,40	17,9	22	0,39	17,3	22	0,25	16,8	15			
<b>S:a Blekinge</b>	4%	5,16			4,97			2,89			3,46		
Halmstad	5%	4,30	75,6	57	4,09	70,8	58	3,20	51,4	62	2,20	33,7	65
Falkenberg	-1%	0,56	28,9	19	0,56	27,0	21	0,16	18,3	8	0,45	8,7	52
Varberg	51%	0,86	35,7	24	0,57	34,2	17	0,33	24,5	13			
Kungsbacka	29%	0,53	23,1	23	0,41	22,0	19	0,14	16,4	9			
<b>S:a Halland</b>	11%	6,25			5,63			3,83			2,65		
Växjö	17%	4,20	70,4	60	3,60	65,0	55	2,60	49,9	52			
Älmhult	-5%	0,14	10,7	13	0,15	9,5	16						
<b>S:a Kronoberg</b>	16%	4,34			3,75			2,60					
Kalmar	2%	2,90	59,4	49	2,83	56,0	51	0,63	32,7	19			
Oskarshamn	-43%	0,15	18,7	8	0,26	18,3	14	0,09	17,6	5			
Västervik	1%	0,20	21,4	9	0,20	21,2	9	0,07	22,0	3			
<b>S:a Kalmar län</b>	-1%	3,25			3,29			0,79					
Jönköping	-2%	13,30	115,6	115	13,59	110,0	124	10,08	95,6	105	9,50	55,4	171
Nässjö	1%	0,41	18,4	22	0,40	18,0	22	0,22	16,9	13			
Tranås	3%	0,06	14,8	4	0,06	14,6	4	0,06	14,3	4			
Värnamo	112%	0,11	19,7	6	0,05	19,1	3	0,09	17,0	5			
Vetlanda	-41%	0,01	13,7	1	0,02	13,4	1	0,06	12,9	5			
<b>S:a Jönköpings län</b>	-2%	13,89			14,12			10,51			9,50		
Göteborgs området	13%	243,00	685,6	354	216,00	659,0	328	180,00	480,8	374	127,05	378,3	336
Borås	1%	11,10	76,6	145	11,00	74,7	147	6,62	60,8	109	9,58	52,5	182
Trollhättan/Vänersb	1%	6,60	79,3	83	6,55	77,0	85	2,00	64,4	31			
Uddevalla	-6%	2,90	36,1	80	3,10	34,8	89	2,01	30,1	67			
Skövde	6%	2,60	43,0	60	2,45	40,5	60	1,65	32,1	51			
Alingsås	-12%	0,42	27,5	15	0,48	26,3	18	0,08	22,0	4			
Lidköping	4%	0,35	23,4	15	0,34	23,0	15	0,17	24,2	7			
Mariestad	-10%	0,19	16,6	11	0,21	16,1	13	0,24	15,7	15			
Stenungsund	10%	0,56	19,6	29	0,51	18,5	27	0,21	9,7	22			
Åmål	-100%	0,00	9,4	0	0,01	9,4	1	0,02	9,9	2			



Stadstrafikresande i svenska städer, fortsättning													
	2016-2019	2019			2016			1998			1949		
Stad	Resande-förändring	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år
Kungälv	1%	0,48	23,0	21	0,47	27,1	17	0,02	20,2	1			
Skara	-5%	0,02	11,6	2	0,02	11,4	2	0,02	11,0	1			
Falköping	-5%	0,34	17,9	19	0,36	17,2	21	0,19	15,7	12			
<b>S:a V Götaland</b>	11%	268,56			241,49			193,22			136,63		
Linköping	14%	11,40	122,8	93	10,04	114,9	87	8,15	92,6	88	3,05	53,2	57
Norrköping	3%	8,07	103,3	78	7,85	98,8	79	8,45	84,4	100	15,70	79,6	197
Motala	18%	1,31	31,4	42	1,11	31,0	36	1,36	30,7	44			
Mjölby	25%	0,10	13,9	7	0,08	12,9	6	0,09	12,2	7			
Finspång	11%	0,06	13,4	4	0,05	12,8	4	0,12	14,2	8			
Åtvidaberg	30%	0,01	6,9	2	0,01	7,0	1	0,02	7,6	3			
Kisa	-27%	0,01	3,8	2	0,01	3,8	2						
Vadstena	-100%	0,00	5,7	0	0,00	5,7	0						
Valdemarsvik		0,00	2,7	0	0,00	0,0		0,01	3,2	4			
<b>S:a Östergötland</b>	9%	20,95			19,14			18,20			18,75		
Visby	-5%	0,19	24,4	8	0,20	23,4	9	0,29	21,7	13			
<b>S:a Gotland</b>	-5%	0,19			0,20			0,29					
Nyköping	8%	1,20	38,3	31	1,11	36,3	30	0,78	26,9	29			
Eskilstuna	19%	6,40	91,0	70	5,39	88,8	61	2,89	59,0	49			
Katrineholm	20%	0,24	24,4	10	0,20	23,3	8	0,21	21,7	9			
Strängnäs	-3%	0,34	14,3	24	0,35	13,7	26	0,16	11,6	14			
Flen	956%	0,03	6,6	4	0,00	6,6	0	0,02	6,4	3			
<b>S:a Sörmland</b>	16%	8,20			7,04			4,05					
Karlstad	3%	7,00	70,0	100	6,80	66,9	102	4,46	55,5	80	2,85	34,1	84
Kristinehamn	22%	0,24	18,7	13	0,20	18,6	11	0,33	19,3	17			
Arvika	-7%	0,14	14,0	10	0,15	13,9	11	0,16	14,2	11			
Säffle	53%	0,01	9,3	1	0,01	9,1	1						
Torsby	67%	0,01	4,4	1	0,00	4,4	1						
<b>S:a Värmland</b>	3%	7,39			7,16			4,95			2,85		
Örebro	8%	7,97	128,5	62	7,39	118,6	62	6,30	90,8	69	3,24	63,5	51
Karlskoga	-9%	0,40	27,5	15	0,44	27,5	16	0,45	30,2	15			
Kumla		0,01	17,1	0				0,01	12,6	1			
Lindesberg		0,02	9,7	2				0,01	9,0	1			
<b>S:a Örebro län</b>	7%	8,40			7,83			6,76			3,24		
Västerås	13%	11,10	127,7	87	9,85	117,7	84	5,58	100,9	55	5,78	56,8	102
Fagersta	223%	0,10	11,9	8	0,03	11,9	3	0,12	11,9	10			
Sala	167%	0,04	13,6	3	0,02	13,1	1	0,04	12,5	3			
Arboga	-20%	0,00	10,9	0	0,01	10,8	0	0,02	11,4	2			
Köping		0,01	18,8	0				0,07	18,5	4			
Surahammar								0,07	6,9	11			
Hallstahammar								0,05	11,2	4			
<b>S:a Västmanland</b>	14%	11,25			9,90			5,96			5,78		
<b>Stockholms län</b>	8%	913,50	2344,0	390	847,40	2231,4	380	672,00	1762,9	381	332,60	1101,3	302

Stadstrafikresande i svenska städer, fortsättning													
	2016-2019	2019			2016			1998			1949		
Stad	Resande-förändring	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år	Resor/år (milj)	Tätorts-befolkning	Resor/inv och år
Uppsala	19%	27,80	176,2	158	23,40	160,0	146	12,00	120,0	100	7,92	56,1	141
Enköping	57%	0,22	24,4	9	0,14	22,6	6	0,15	19,1	8			
<b>S:a Uppsala län</b>	19%	28,02			23,54			12,15			7,92		
Borlänge	-16%	1,56	43,4	36	1,86	42,0	44	1,42	40,9	35			
Falun	2%	1,54	38,7	40	1,51	38,0	40	1,61	35,9	45			
Avesta	36%	0,48	16,3	29	0,35	16,0	22	0,16	16,1	10			
Ludvika	-12%	0,17	15,7	11	0,19	15,2	13	0,35	15,5	23			
Mora	-22%	0,12	12,8	9	0,15	12,6	12	0,24	11,2	21			
<b>S:a Dalarna</b>	-5%	3,87			4,08			3,78					
Gävle	2%	6,80	85,4	80	6,64	83,0	80	4,28	68,0	63	5,05	42,8	118
Sandviken	9%	0,36	25,3	14	0,33	24,7	13	0,46	24,5	19			
Bollnäs	-4%	0,29	13,9	21	0,30	13,7	22	0,36	13,5	27			
Söderhamn	-9%	0,64	12,3	52	0,70	12,3	57	0,07	13,2	5			
Hudiksvall	-7%	0,58	16,6	35	0,63	16,1	39	0,66	15,4	43			
<b>S:a Gävleborg</b>	1%	8,67			8,60			5,83			5,05		
Sundsvall	8%	5,50	67,3	82	5,10	66,0	77	4,64	49,0	95	3,26	31,7	103
Härnösand	78%	0,71	18,6	38	0,40	18,4	22	0,34	19,2	18			
Sollefteå		0,06	8,6	7				0,12	9,3	13			
Örnsköldsvik	71%	1,20	33,4	36	0,70	32,5	22	0,92	30,0	31			
<b>S:a Västernorrland</b>	20%	7,47			6,20			6,02			3,26		
Östersund	5%	3,90	53,9	72	3,70	51,2	72	4,20	44,4	95	2,34	26,1	90
S:a Jämtland	5%	3,90			3,70			4,20			2,34		
Umeå	19%	9,70	94,1	103	8,17	88,1	93	5,43	68,5	79			
Skellefteå	-2%	1,20	43,2	28	1,23	43,0	28	0,90	31,9	28			
<b>S:a Västerbotten</b>	16%	10,90			9,40			6,33					
Luleå	5%	5,40	61,3	88	5,12	60,5	85	3,03	44,3	68	0,60	22,5	27
Boden	8%	0,53	16,8	32	0,49	16,8	29	0,40	20,0	20			
Kiruna	-8%	0,44	16,6	27	0,48	17,0	28	0,30	20,3	15	0,96	12,5	77
Piteå	5%	0,41	23,4	18	0,39	23,1	17	0,40	22,4	18			
Gällivare	-27%	0,25	13,3	19	0,34	14,6	24	0,50	17,8	28			
Kalix	-3%	0,07	8,3	8	0,07	7,5	10						
Haparanda	-5%	0,02	6,6	3	0,02	6,7	3						
<b>S:a Norrbotten</b>	3%	7,12			6,92			4,63			1,56		
<b>Summa</b>	<b>8%</b>	<b>1423,21</b>	<b>6714,0</b>	<b>212</b>	<b>1312,55</b>	<b>6360,7</b>	<b>206</b>	<b>993,96</b>	<b>5155,4</b>	<b>193</b>	<b>592,62</b>	<b>2497,4</b>	<b>237</b>



## Definitioner och avgränsningar

**D**efinitionen av vad som är stads- trafik är samma i denna artikel som i den förra, se **Modern Stadstrafik** nr 5, 2017.

Avgränsningen utgår i första hand från hur trafikföretagen själva definierar stads- trafik. I de flesta fall är avgränsningen ganska given, men i vissa fall har förortstrafik omdefinierats mellan åren, vilket påverkar jämförbarheten.

Endast kollektivtrafikresor inom städerna ingår – inte resor som bara sker till eller från.

Som spårväg definieras spårvägarna i Göteborg och Norrköping samt i Stockholmsregionen Spårväg city, Tvärbanan, Lidingöbanan och Nockebybanan. Övriga lokalbanor i Stockholm definieras som järnväg (tåg).

I Stockholmsregionen är det ett års efter-

släpning av resandestatistiken, så där avser de senaste värdena 2018. Vid förra mättilfallet användes siffror för 2015.

I Stockholm, som har en flytande gräns mellan stad och region, har hela länet inkluderats i det som definieras som stads- trafikresande. I Göteborg, som också har en otydlig gräns, ingår kommunerna Göteborg, Mölndal och Partille.

Resor definieras i de flesta fall som antalet påstigande, men särskilt i äldre statistik räknades resandet som antalet sålda biljetter, vilka kunde inkludera även bytesresor.

Mellan 2016 och 2019 har resandet i många fall omdefinierats från antalet registrerade biljetter till antalet registrerade av- och påstigande enligt automatiska passagerarräkningar (APC), vilket ofta leder till fler registrerade resor utan att det faktiska resandet ökat. För bland annat

Västra Götaland har korrigering för detta gjorts genom att resandet för 2016 räknats upp så att värdena blir jämförbara med 2019.

Folkmängden redovisas som tätorts- befolkning i det område som trafikeras. Statistiska Centralbyråns tätortsstatistik har använts (1950, 1995, 2015 och 2019).

Ofta ingår flera tätorter. I vissa fall är det inte full överensstämmelse mellan trafik- området och tätortens utbredning.

Normalt ingår hela tätortens befolkning, även om hela ytan inte är trafikförsörd. I Malmö ingår dock inte den del av tätorten som ingår i Burlövs kommun.

Felkällorna är många i beräkningarna, så resultatet får tolkas med viss försiktighet. Värdena bedöms dock vara i rätt storleks- ordning. ●



Sommaren 2019 öppnades i Helsingborg bussbanorna för Helsingborgsexpressen som även trafikeras av övriga stadsbusslinjer som här linje 2 i juni 2019.



Vid Rådhusstorget i Helsingborg har busstrafiken sedan juni 2019 egna busskörfält. Ombyggnaden av Drottninggatan och Järnvägsgatan tog lång tid och har i princip inneburit att kollektivtrafiken återfått de ytor som tidigare innehades av spårvägen. Bild från december 2019.

Något uppseendeväckande är att resandet i Helsingborg minskar med fyra procent medan Lund och Jönköping minskar med vardera två procent.

I Helsingborg har en satsning gjorts på den så kallade Helsingborgsexpressen, invigd i juni 2019, dock utan att busstrafiken prioriterats till fulländad BRT-standard. Ovan två bilder från den nya busstrafiken.

Samtidigt har dock turutbudet glesats ut i lågtrafiktid och resurser flyttats över från befintliga starka linjer till nyskapade linjer. Vidare har byteskopplingar i centrum i lågtrafik har tagits bort. Trafikeringsåtgärderna har genomförts av bussentreprenören, som tagit över ansvaret för planeringen från Skånetrafiken.

Diagrammen har gjorts av **Anna Berg**

Referens:  
Stadstrafikresandets utveckling i Sverige  
under 70 år  
Mats Améen  
**Modern Stadstrafik** nr 5, 2017

Fotografier, där ej annat anges:  
**Per Gunnar Andersson**

**Mats Améen**  
är senior trafikonsult på Trivector; har dess-  
förinnan arbetat i mer än 30 år i den skånska  
kollektivtrafikorganisationen och slutade där som  
chefsstrateg 2014.



Den 24 juli provkördes för första gången sträckan mellan Norra Ulvsunda och Bromma flygplats. Här görs uppehåll vid hållplatsen Bromma Blocks som är byggd på en viadukt.

Foto: Martin Lindahl

## Tvärbanans Kistagren

# Körklart till Bromma flygplats

Den 1 augusti återöppnades i Stockholm de båda hållplatserna Norra Ulvsunda och Karlsbodavägen. Några dagar dessförinnan hade nattetid den första provkörningen på Kistagrenens första etapp

till Bromma flygplats genomförts. Den sträckan ska öppnas den 12 december 2020. På många platser utmed Kistagrenen pågår nu byggarbeten, i princip mellan Norra Ulvsunda och Ursvik.

Av Thomas Johansson

**T**värbanan i Stockholm byggs sedan nu rätt lång tid ut med omkring åtta kilometer från hållplatsen Norra Ulvsunda i Stockholm till Helenelund i Sollentuna, via bland an-

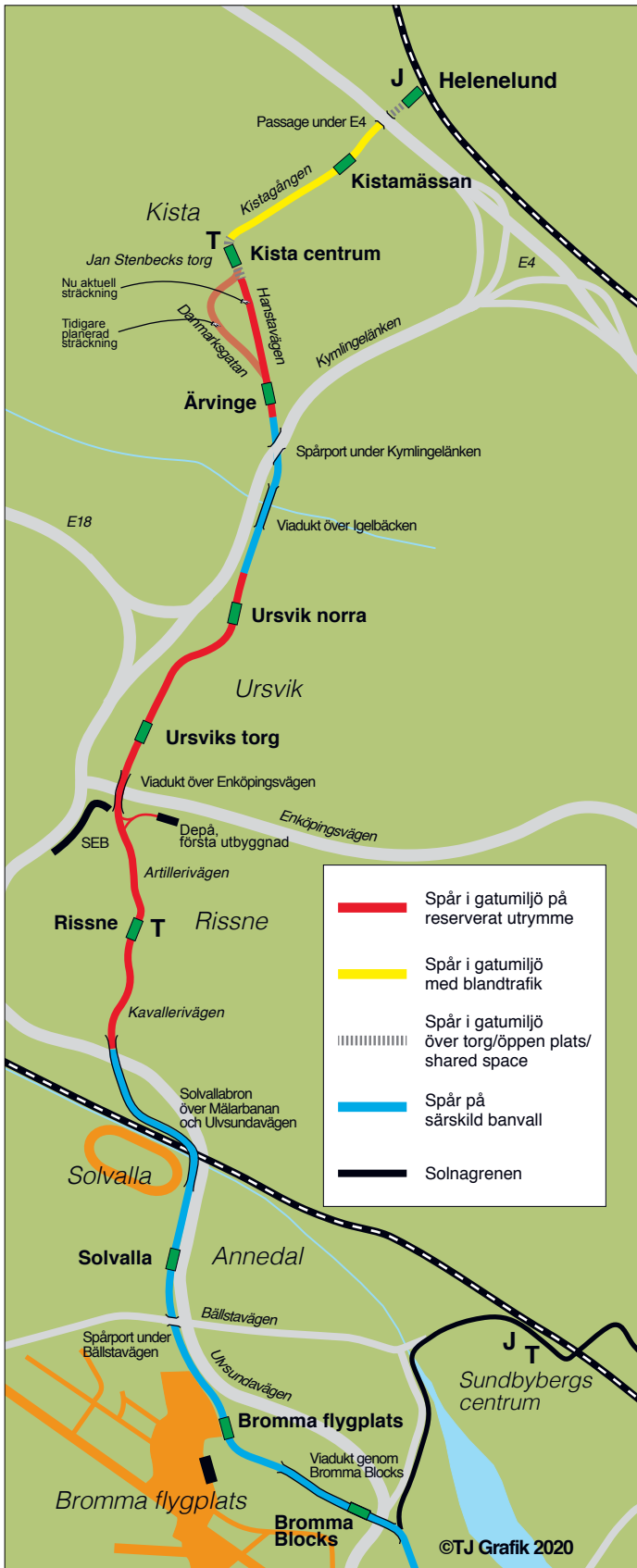
nat Rissne i Sundbyberg, den så kallade Kistagrenen.

**Modern Stadstrafik** berättade om processen senast i nr 4, 2019. I den artikeln presenterade vi bland annat de fyra anlägg-

ningsprinciper, ”typologier”, som gäller för Kistagrenen.

Utbyggnadsarbetena utförs i etapper, med trafikstart på sträckan till den första temporära ändhållplatsen Bromma flygplats i





Karta över den omkring åtta kilometer långa Kistagrenen som viker av från Solnagrenen vid hållplats Norra Ulvsunda och går via bland annat Bromma flygplats, Solvalla, Rissne, Ursvik, Kista centrum till Helenehund. Karta visar även de olika anläggningstyper, "typologier", som är aktuella.

december i år. Sträckan till Ursvik norra invigs våren 2022, och hela banan till Helenehund börjar trafikeras i december 2023.

Sedan den 26 april 2019 (officiellt från den 29 april 2019) har hållplatserna Norra Ulvsunda och Karlsbodavägen varit stängda



På natten till den 24 juli provkördes för första gången genom grenpunkten strax norr om hållplats Norra Ulvsunda och vidare till Bromma flygplats. Foto: Martin Lindahl



Norra Ulvsunda återöppnades den 1 augusti. Dock var hållplatsen då ännu inte helt färdig utan alltjämt delvis en byggarbetsplats. Foto: Martin Lindahl

på grund av arbeten med spåransläggningen vid Norra Ulvsunda, där Kistagrenen viker av från den befintliga Solnagrenen. Spåravnarna har passerat hållplatserna på enkelspår, utan att stanna.

På sträckan till Bromma flygplats har det skett omfattande arbeten under våren och sommaren 2020. Banan är nu i princip körklar, mellan grenpunkten och ändhållplatsen.

– Den 24 juli genomförde vi den första provkörningen på den nya sträckan fram till ändhållplatsen Bromma flygplats och den 1 augusti kunde hållplatserna Norra Ulvsunda och Karlsbodavägen åter öppnas för passagerartrafik, berättar *Martin Lindahl*, som är teknik- och designansvarig för Kistagrenen.

Hållplatsen Norra Ulvsunda har byggts om och har nu två nya plattformar, ett extra uppställningsspår och en mer tillgänglig passage över spår.

Själva hållplatsområdet var dock vid återinvigningen alltjämt en arbetsplats så därför fanns temporära staket och annat som krävs för arbetarskydd. Vidare saknades exempelvis väderskydd och vissa informationsskyltar.

En ändrad förutsättning för den nya sträckan är att utbyggnaden av handelsområdet Bromma Blocks inte kommer att genomföras i den takt som ursprungligen planerades. Spårvägen är här byggd på en lång viadukt, med hållplatsen Bromma Blocks i upphöjt läge, med ursprungligen avsedd direkt anslutning till omgivande kommande handelsområde.

De nya fastigheter som antogs byggas på spårvägens nordöstra sida kommer således inte att färdigställas enligt ursprunglig tidplan. Det gör att passagerare på hållplatsens plattform på norrspår (körriktning mot Bromma flygplats) måste ges alternativa möjligheter att ta sig till och från spåravnarna.

Det är därför aktuellt att etablera en gång- och cykelväg, i samma upphöjda nivå som spårvägen, parallellt med denna. Gång- och



Specialkonstruktion för kontaktledningen nära Bromma flygplats: Stolpe i H-profil med kraftig horisontell utliggare för spåret längst bort från stolpen. Foto: Martin Lindahl



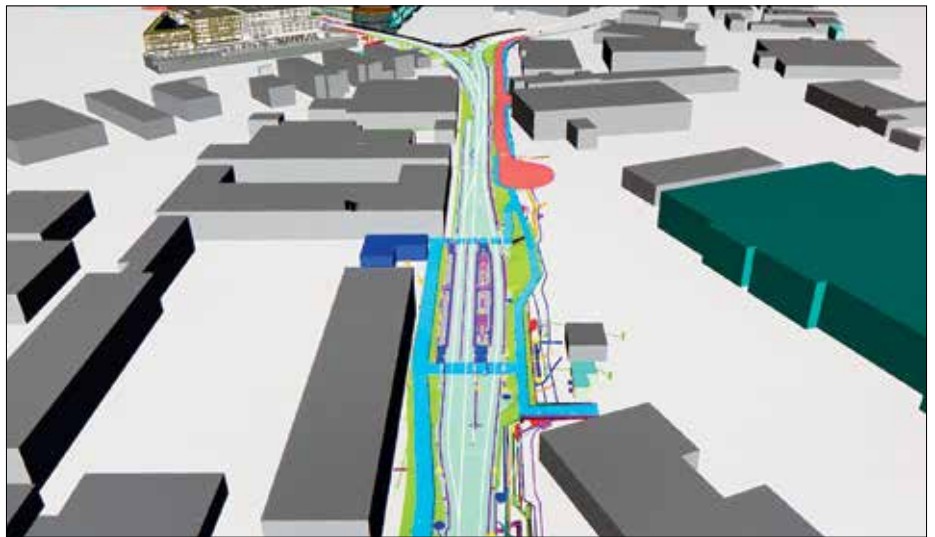
Kontaktledningsupphängningen i kurvan vid södra infarten till hållplatsen Bromma flygplats. Foto: Martin Lindahl

cykelvägen planeras att även passera över Ulvsundavägen och att därefter ansluta till Karlsbodavägen. Detta känns spontant mycket angenämt, ty att som fotgängare passera den trafiksignalreglerade korsningen Ulvsundavägen–Karlsbodavägen kräver stort tålamod. Som fotgängare är man inte direkt prioriterad i signalanläggningen.

– Endast det ena av de båda plattformsspåren vid Bromma flygplats kommer att användas, söderspåret. Dubbspåret övergår genom en fjäderväxel i ändhållplatsens enkelspår, säger Martin Lindahl.



Situationsplan över den ombyggda hållplatsen Norra Ulvsunda, nu med tre spår och två plattformar. Kistagrenen svänger av uppåt till höger.



Visionsbild av området vid Norra Ulvsunda.



Norra Ulvsunda strax utanför bildens nederkant, med Bromma Blocks i bildens vänstra del, strax över mitten. Fastigheterna till höger om spårvägens viadukt kommer inte att byggas efter den ursprungliga tidsplanen.

Hållplats Norra Ulvsunda och anslutande växlar och korsningar regleras av det signalsäkerhetssystem som används på hittillsvarande sträckor av Tvärbanan. Strax efter grenpunkten upphör dock detta på den fortsatta sträckan mot Bromma flyg-

plats. Här gäller istället i så kallad sikt-körning, med signaler uppställda där sikten är dålig, exempelvis inför infarten till ändhållplatsen, som ligger strax efter en skarp kurva med skymmande hus.

Närheten till flygverksamheten på Brom-





Bild från provkörningen den 24 juli med fjäderväxeln för övergång från dubbel- till enkelspår till höger. Det höga metallstaketet för avskärmning av möjliga störningar från spårvägens kontaktledning syns tydligt.

Foto: Martin Lindahl



Schaktarbeten utmed Ulvsundavägen, nära flygplatsgränsen, intill korsningen med Bällstavägen.

ma har krävt särskilda åtgärder så att inte flygtrafikens kommunikationssystem störs av exempelvis gnistbildning mellan kontaktledning och spårvagnarnas strömavtagare. Flygledartornet ligger mycket nära banan, upphöjt på en kulle, med fri sikt ned till spårvägen.

Därför har valts att på sträckan utmed flygplatsen montera ett sju meter högt metallstaket som "skymmer sikten" mellan tornet, flygplanen på marken och kontaktledningen, med syfte att skydda från elektromagnetiska störningar.

Spårvägens kontaktledning har monterats relativt lågt, även med låg så kallad systemhöjd (vertikalt avstånd mellan bärlina och kontaktledningstråd). Sträckan har stolpar endast på banans ena sida, med syfte att minska nödvändig bredd på bananläggningen. En horisontell kraftig utliggare bär upp kontaktledningen för spåret längst bort från stolpen.

På sträckan används stolpar med H-profil, vilket för övrigt ska användas också på större delen av Kistagrenen.

## Bällstakopplet

Arbeten med Kistagrenen pågår intensivt på många platser också norr om den första ändhållplatsen Bromma flygplats. Flera hus med tidigare flygplatsanknytning har rivits i sträckningen utmed Ulvsundavägen. →



## 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.

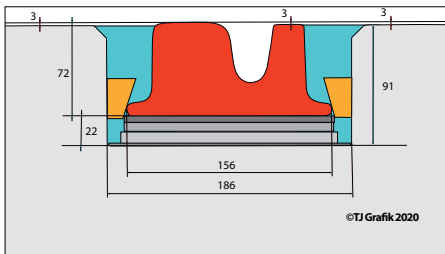
### Vill du veta mer?

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



Lund, Göteborg, Stockholm  
www.trivector.se





Gaturäl i lågprofil, typ LKI, kommer att användas på Jan Stenbäck's torg och sannolikt på Artillerivägen i Rissne vid passagen över tunnelbanans tunnlar. Rälprofilen har tidigare använts på Djurgårdsbron och vid utbyggnaden över Sergels torg och Klarabergsgatan.

– Grundläggningen för några av fastigheterna har dock lämnats kvar. Efter anpassning och viss förstärkning kan vi använda dessa som underlag för spårvägen. Det ger en gynnsam kostnadsbild, förklarar Martin Lindal.

Strax norr om Bromma flygplats övergår banan till så kallat ballastfritt spår (Slab Track, Feste Fahrbahn), vilket inte har utnyttjats annat än undantagsvis vid tidigare spårvägar i Stockholm. Exakt var övergången ska placeras är ännu inte bestämt.

En nyligen genomförd studie, som avser livscykelkostnad för olika spårbyggnadsprinciper, visar att just ballastfritt spår ger en tilltalande ekonomisk bild, sett över spårvägens planerade livstid. Högre anläggningskostnader kompenseras av minskade underhållskostnader, jämfört med ballastspår. Ballastfri spårbyggnad kan utan problem användas också vid grässpår, vilket planeras för stora delar av Kistagrenen, inom bebyggt område.

En annan nyhet är att den nya spårvägen till inte obetydlig del kommer att byggas med gaturäl, både vid grässpår, i blandtrafik och på sträckor blandat med gång- och cykeltrafik. Eventuellt kommer dock vagnräl att användas på broar, möjligen även i betongtråg.

Ett annat stort förberedande markarbete pågår för den 500 meter långa Solvallabron som ska leda spårvägen över Mäljarbanan och Ulvsundaleden. Här är det kritiskt med placering av brostöden, inte minst i kombination med kraven avseende påkörningskydd i samband med eventuell tågurspärning, enligt bestämmelser från Trafikverket.

Dessutom förstärks marken med kalkcementpelare. Bällstaån passerar här vilket bidrar till markens förhållandevis dåliga bärighet.

## Rissne

Stora arbeten pågår också i anslutning till passagen genom Rissne centrum i Sundbybergs kommun.

Martin Lindahl berättar att spårvägens sträckning i Artillerivägen erbjuder särskilda utmaningar där de nya spåren ska



I Kavallerivägen i Rissne har den kommande spårvägens utrymme i gatumitt varit i det närmaste färdigställt en längre tid. Den vita ramstenen avgränsar det blivande spårområdet.



Rissne med centrumbyggnaden till vänster. Spårvägen ska passera rakt fram i bild, i grusstråket.



Artillerivägen med Rissne centrum bortom kurvan till höger i fonden. Spårvägen anläggs i den högra väggkanten, där bergschakt utförs. Här intill passerar spårvägen över tunnelbanans tunnlar vilka ligger ytligt. Det begränsade vertikala utrymmet gör att lågprofilräl måste användas.





Rissneleden nära korsningen med Artillerivägen, bakom fotografens rygg. I skogsdungen till vänster ska depån för Kistagrenen byggas, intill tunnelbanans Rissnedepå.



Mellan Rissne och Ursvik ska spårvägen gå på en bro som byggs i denna sträckning, över Enköpingsvägen som skymtar i sänkan i bakgrunden. Till vänster gaveln på SEB:s svängda kontorshus. I maj 2020 revs gång- och cykelbron över Enköpingsvägen. Den nya spårvägsbron kommer att byggas på ungefär samma plats.



Tillbaka till Solnagrenen: Utmed Karlsbodavägen rivs nu industrifastigheter inför ny bostadsbebyggelse. Också området intill Norra Ulvsunda kommer att radikalt omdanas.

passera över de tunnlar som förbinder tunnelbanans Rissnedepå med tunnelbanans trafikspår mot Hjulsta.

– Här blir det komplicerat att vertikalt anpassa spårvägens sträckning till det utrymme som finns ned till tunneltakets som ligger ytligt. Tunnelbanetunneln går dels i berg, dels som betongrör och just övergången däremellan är kritisk. Det är varierande tjocklek på betongtunnels tak och bärigheten är inte tillräckligt hög på alla ställen.

– Man kan säga att vi bygger en markförlagd bro över tunnelpassagen vilket gör att det vertikala utrymmet för konventionella räler för spårvägen inte finns.

– Istället är det aktuellt med lågbyggd räl, modell LK1, samma som användes vid utbyggnaden av Spårväg city till Klarabergsgatan och på Djurgårdsbron. Den rälprofilen är också aktuell på Jan Stenbäckers torg i Kista.

Man förstår även att det inte går att höja spårvägens läge eftersom vägbanans lutning då blir ogynnsam så att risk finns för att regnvatten tränger in i närliggande fastigheter. Eftersom det vertikala utrymmet är begränsat är det också möjligt att den så kallade ramstenen kommer att ”sticka upp” mer över omgivande vägbana på denna sträcka än på övriga. Med ramsten avses den vita skiljelinje i stenmaterial som begränsar spårvägsutrymmet på större delen av Kistagrenen. Detaljprojektering pågår och den slutliga lösningen kan komma att förändras.

I maj 2020 revs gång- och cykelbron över Enköpingsvägen. Den nya spårvägsbron kommer att byggas på ungefär samma plats där gång- och cykelbron tidigare låg.

En ny gång- och cykelbro måste dock samordnas med utformningen av den nya kvartersstrukturen i Ursvik som för närvarande är under utredning. När det arbetet är klart kan gång- och cykelbron börja byggas. Det antas inte vara möjligt att bygga båda broarna samtidigt.

Så berättar Martin Lindahl att det nu är bestämt att infarten söderifrån till Kista centrum kommer att ske i Hanstavägen, inte i Danmarksgatan, som länge har varit mest sannolik. Den nu fastställda sträckningen innebär att in- och utfart i södra änden av Jan Stenbäckers torg sker i det närmaste utan kurvor, vilket givetvis är en fördel.

Den stora cirkulationsplatsen vid Danmarksgatan–Kistavägen–Hanstavägen föreslås att byggas om till en signalreglerad fyrvägskorsning, med spårvägen i sidoläge. Placering av hållplatsen Ärvinge strax intill kan jämföras med hur hållplatsen Solna centrum har anlagts utmed Frösundaleden.

Man kan även jämföra med omvandlingen av ”Ankdammrondellen” till en signalreglerad fyrvägskorsning mellan Gränsgatan, Ankdammsgatan och Frösundaleden i samband med att Solnagrenen anlades. 🚫

Enligt en intern rapport från IDFM, Parisregionens trafikhuvudman, kommer 15 Avanto-duospårvagnar, tillverkade av Siemens 2006, att efter endast 17 år ersättas av 11 nybyggda Dualis-fordon från Alstom. Trots starkt minskade intäkter på grund av coronakrisen kommer IDFM troligtvis att investera ungefär 750 miljoner kronor. På så sätt hoppas man kunna minska driftkostnaderna.



Duospårvagnslinjen T4 i Parisområdet var ursprungligen åtta kilometer lång. Den invigdes i november 2006 och gick då mellan stationen Aulnay-sous-Bois, där bilden är tagen, och Bondy. För trafiken fanns från början 15 stycken duospårvagnar av modell Siemens Avanto, vilka dock inte får användas på linjens förlängning till Montfermeil, invigd 2019, och därför nu troligtvis ska ersättas efter förhållandevis kort användningstid.

## Spårvagnars livslängd

# Första generationens franska duospårvagnar redan skrotfärdiga?

Av Patrick Laval

**V**arför förenkla när man kan krångla till det? Utvecklingen av duospårvagnen i Frankrike passar perfekt till det uttrycket.

Idén med duospårvagnen var ju ursprungligen att använda samma fordon på både spår- och järnvägar och därför fick Siemens 2002 uppdraget att leverera ”upp till 35” Avanto-vagnar till SNCF, franska statens järnvägar, för framtida projekt.

Summa 27 fordon, som kom att utgöra första generationens franska duospårvagnar (U 25500), levererades i två omgångar.

Den första leveransen om 15 fordon sat-

tes i trafik 2006-2007 på en kort förortsbana en dryg mil öster om Paris och den andra levererades 2009-2010 till Mulhouse, i södra Alsace, av Lohr, som var ansvarig för slutmontage – i norra Alsace!

Trots att den ursprungliga idén med duospårvagnen omedelbart blev verklighet i och runt Mulhouse från trafikstarten i december 2010 fick de 15 vagnarna från 2006-2007 i Parisregionen aldrig användas i sin fulla potential. År 2023 är det kanske till och med dags att ersätta dem med elva nybyggda Dualis-duospårvagnar från Alstom.

Redan? Efter bara 17 år? Samtidigt som intäkterna aldrig har varit så låga för Île-de-France Mobilités (IDFM), Parisregionens trafikhuvudman?

## Siemens tog första rondan

De 15 fordon som berörs var ursprungligen öronmärkta för linje T4 mellan Aulnay-sous-Bois och Bondy (åtta kilometer). Där fanns sedan 1875 en lokalbana med korta avstånd mellan hållplatserna (800 meter) vars dubbelspåriga sträckning följde gatunätet (därav många plankorsningar) söder-





Linje T4 skapades genom att bygga om en tidigare järnvägslinje på samma sträcka, dock delvis enkelspårig. De många plankorsningarna av järnvägstyp ersattes av konventionella spårvägs-korsningar, som exempelvis här, där en ny cirkulationsplats, med blinkade röda ljus, blev en smidigare lösning.



”Ligne des Coquetiers” var smeknamnet på den järnvägslinje som T4 ersatte. Namnet används alltjämt på exempelvis skyltar i vagnarna.



Siemensspårvagnarna på linje T4 ska nu troligtvis ersättas av ett något mindre antal duovagnar av typ Alstom Dualis. Här en bild från depån i Noisy-le-Sec.



Nya sträckan på linje T4, grenen mot Montfermeil, mellan Maurice Audin och Mairie de Clichy. Notera grässpår mitt i bred gata, med begränsat utrymme för biltrafiken. Foto: Gilbert Lafargue

om Gargan, ungefär mitt på linjen. På banans norra hälft, som var enkelspårig och fristående från gatunätet, fanns två broar, den ena över en viktig landsväg (gamla riksväg 3) och den andra över en kanal.

Lokalbanan, som redan var elektrifierad

(25 kV 50 Hz) kunde säkert ha tagits över som ”järnväg” och trafikerats med Avanto-vagnar på en gång, men man passade på tillfället att bygga om sträckan till spårvägsstandard (därav T4, med T för tramway).

Vid ombyggnadsarbetena (2003–2006) byttes alla spår och plattformar ut, samtidigt som hela sträckan fick dubbelspår, vilket betydde att broarna över riksvägen och kanalen fick rivas och ersättas av nya, men järnvägens växelström behölls i den nya kontaktledningen.

Idén var redan från början att bygga en ny gren om 4,7 kilometer mot öster, med spårvägsstandard och 750 V likström, mellan Gargan och Montfermeil, en kommun som saknade spårburen kollektivtrafik.

T4 invigdes i november 2006 mellan Aulnay-sous-Bois och Bondy, men grenen mot Montfermeil blev färdig först i december 2019. Inför trafikstart på grenen fick man byta linjespänningen till 750 V också på en del av den ursprungliga sträckan runt Gargan, så att övergången mellan växel- och likström inte skulle ske ”på gatan”.

Dessvärre fick grenen mot Montfermeil inte trafikerats av Avanto-vagnar ”på grund av branta lutningar som kräver kraftigare fordon” enligt IDFM. Banans högsta lutning är 70 ‰ på grenen. Därför hade 15 Dualis-duospårvagnar (U 53700) levererats 2018 av Alstom inom ett ramavtal som undertecknats 2007 med SNCF. Så finns nu två olika fordonstyper på T4.

Men de Avanto-vagnar som beställdes inför invigningen 2006 används också, sedan september 2011, på en annan förbindelse öster om Paris, nämligen på en kort grenbana med full järnvägsstandard, mellan Esbly och Crécy (tio kilometer, linje P). Se **Modern Stadstrafik** nr 5, 2011.

De tolv övriga Avanto-vagnarna levererades inför trafikstarten på den 22 kilometer långa förbindelsen mellan centrala Mulhouse och Thann, en liten stad vid foten av Vogeserna.

La Cité du Train, franska järnvägs museet, råkar befinna sig i närheten av övergången mellan spår- och järnväg vid Lutterbach. Förbindelsen öppnades i december 2010 och kan än så länge betraktas som Frankrikes enda ”riktiga” duospårvagnstrafik.

## Stort ramavtal med Alstom

Därefter öppnades andra ”duospårvagnsförbindelser” i Frankrike med nybeställda Dualis-fordon, dels på renodlade järnvägar, som söder om Nantes till Clisson (2011) och på lokalbanor väster om Lyon (2012), dels på nedlagda järnvägssträckningar som





Tram-train de l'Ouest lyonnais är namnet på spårtrafiksystemet som utgår från järnvägsstationen Gare Saint-Paul i Lyon, där bilden är tagen, har en sammanlagd längd om 55 kilometer för tre linjegränar och betjänar 22 stationer. För trafiken finns 24 duospårvagnar av typ Alstom Dualis. Trafiken invigdes 2012.

återuppbyggt med en sorts spårvägsstandard och järnvägens linjespänning.

Exempel på de senare är sträckan mellan Nantes och Châteaubriant (2014, se **Modern Stadstrafik** nr 2, 2014) och linje T11 Express norr om Paris (Épinay–Le Bourget, 2017), ursprungligen Tangentielle Nord (se **Modern Stadstrafik** nr 2, 2014).

Inför trafikstarten på T11 Express invigdes 2016 en ny verkstad (*Technicentre* på SNCF-nyfranska) i Noisy-le-Sec, någon mil öster om Paris. Verkstaden är ansvarig

för underhåll av de båda fordonstyper som finns på T4 och T11 Express.

Inom ramavtalet som undertecknades 2007 mellan SNCF och Alstom skulle högst 200 Dualis-vagnar beställas för planerade duospårvagnsförbindelser.

Hittills (sommaren 2020) har 110 fordon beställts, men, enligt en intern rapport från IDFM som facktidskriften *Ville Rail & Transport* tagit del av, kunde ytterligare tretton snart beställas på uppdrag av IDFM, varav elva för att ersätta de femton

Avanto som körs öster om Paris och ytterligare två för linje T12 Express (Massy–Évry, se **Modern Stadstrafik** nr 2, 2014).

Hittills har 22 Dualis-vagnar redan beställts 2018 för linje T12 Express, men denna vagnpark anses nu vara otillräcklig av trafikutövaren SNCF.

På grund av coronakrisen erfar IDFM för närvarande en historisk minskning av intäkterna.

Trots detta planerar trafikhuvudmannen i Parisregionen att med 74,5 miljoner euro fullt ut finansiera förvärvet av de tretton ovannämnda Dualis-vagnar, vars leverans förväntas ske 2023.

Detta betyder att 15 Avanto-vagnar tas ur tjänst efter knappt 17 år i tjänst, alltså drygt hälften av den teoretiska livslängden.

## Flera skäl till att utrangera

Beslutet låter inte logiskt, särskilt under så svåra tider som nu. Men enligt IDFM och SNCF är investeringen berättigad. Som sagt får Avanto-vagnarna inte användas på T4-grenen mot Montfermeil. Men det finns också andra skäl.

Redan 2021 måste ett beslut fattas beträffande Avanto-vagnarnas renovering, så att de kan användas i ytterligare 15 år. Och trots att Avanto är besläktad med S70 – en mycket vanlig spårvägstyp i Nordamerika – förblir den Siemensbyggda duospårvagnen en sällsynthet i Europa, där den endast finns i Parisregionen och runt Mulhouse.

Renoverings- och underhållskostnaderna



Kartan visar linje T4 öster om Paris med den ursprungliga sträckningen som svart heldragen linje i vänstra delen, och den i december 2019 invigda sträckningen till Montfermeil i tjockare gult.  
Karta: IDFM





Bild från centrum i staden Mulhouse där den enda "riktiga" franska duospårvägen finns, invigd 2010, medan stadsspårvägen, med gula vagnar, startade 2006. Duospårvagnarna är också här av typ Siemens Avanto, som uppges fungera enligt förväntningarna. Ovanligt är att den nya stadsspårvägen har vagnsbredd 2,65 meter, vanligtast bland de nya franska systemen är annars 2,40 meter. Förklaringen är att med den valda vagnsbredden blev det enklare att för båda vagnstyperna på de gemensamma hållplatserna uppfylla krav på plant insteg utan spalt.

för en sådan "sällsynt" vagnstyp med "sällsynta" reservdelar förväntas bli högre samtidigt som Avanto-fordonen åldras. Dessutom skulle en renodlad Dualis-vagnpark ha självklara fördelar.

En enda vagnstyp och ett mindre antal fordon (elva i stället för nuvarande femton) innebär att den framtida vagnparken blir enklare och billigare i både drift och underhåll.

Enligt IDFM:s rapport kan besparingarna värderas till 17 miljoner euro över de nya vagnarnas livslängd. Inte illa om man beräknar att enhetspriset för en Dualis-duospårvagn ligger på mellan 6,8 och 7,6 miljoner euro (beroende på elutrustning

och inredning). "SNCF har det kämpigt att uppnå en god tillförlitlighet med [Avanto]-fordonen" kan man också läsa i IDFM:s rapport, även om Avanto-vagnparken för Parisregionen teoretiskt är mer än tillräcklig.

Endast åtta fordon skulle behövas för trafiken på både T4:s ursprungliga sträcka och grenbanan mellan Esbly och Crécy!


Men ligger felet hos Avanto-fordonen (vilket låter självklart om man läser rapporten) eller hos SNCF, som både är trafikutövare och underhållsansvarig?

"Vissa tycker att verkstadens kompetens i Noisy-le-Sec också kan ifrågasättas" menar en företrädare för Parisregionens trafikant-

förening (AUT/Fnaut IDF), som tillägger att "det vore intressant att höra om Mulhouse också har sådana tillförlitlighetsproblem".

"Inget problem i Mulhouse" lyder svaret från en ansvarig inom Grand Est, regionen som bildades 2015 genom sammanslagning av Champagne, Lorraine och Alsace.

Tillsammans med Mulhouse Alsace Agglomération, är Grand Est trafikhuvudman för duospårvagnstrafiken Mulhouse-Thann, som bedrivs av SNCF och Soléa, ett dotterbolag i Transdev-gruppen.

Stämmer det så finns det kanske hopp för åtminstone en del av Avanto-fordonen från Parisregionen efter 2023! 



Interiör från en av duospårvagnarna i Mulhouse. Man noterar högt steg upp till golvet över ändboggierna.



En duospårvagn på linjen mellan Mulhouse och Thann, här vid stationen Saint-Jacques.



Två batteribussar på elbusslinje 300 i Berlin. Bussarna är tillverkade av Solaris och laddas i depån. Batteribusstrafiken i den tyska huvudstaden är ett prestigefyllt forsknings- och utvecklingsprojekt, med omfattande offentlig finansiering.

## Batteribussundersökning

# Det borde gå att köra längre!

I en ny holländsk studie redovisas några erfarenheter från drygt 100 undersökta batteribussar, avseende energiförbrukning vid olika utomhustemperaturer,

jämte dagliga körsträckor. Inga revolutionerande fynd, men det borde gå att schemalägga längre körsträckor, är en av slutsatserna.

Av Thomas Johansson

**F**ramtiden är elektrisk, det är ett vanligt påstående när det gäller kommande drivsystem för stadsbussar.

Det kan vara sant, men det finns också en del frågetecken. Ett problem är batteriers låga specifika energiinnehåll, jämfört med exempelvis diesellojla, som alltså driver

merparten av världens stadsbussar. Så hur långt kommer man egentligen med en batteribuss?

Busstrafikens förutsättningar baseras idag till stor del på just energiinnehållet i diesellojla, och andra liknande bränslen. Att tro att det bara är att byta förbränningsmotortekniken mot batteribaserad eldrift är

naivt, för att uttrycka sig snällt. Batteriers i jämförelse låga specifika energiinnehåll gör att batteribussars dagliga körsträckor blir avsevärt kortare, jämfört med dieseldrivnas. Det är svårt att ombord medföra tillräckligt mycket energi för att klara en hel dags körning, som kan uppgå till omkring 30–40 mil eller mer i stadstrafik.





Ändhållplatsladdning av två batteri-ledbussar vid Dalhem i Helsingborg. Batteribusstrafiken på tidigare linje 1, numera Helsingborgsexpressen, startade för drygt ett år sedan.

För den energimängden krävs batteristorlekar och batterivikter som gör det omöjligt att ta med tillräckligt många passagerare. Kapaciteten per fordon minskar således.

En lösning är då att ladda under dagen, antingen genom att köra tillbaka till depån, eller genom att utnyttja laddplatser utmed linjen, företrädesvis i samband med ändhållplatsuppehåll.

I båda fallen innebär proceduren att bussen inte kan användas för just det den är avsedd för, nämligen passagerartransport. Också föraren utför i princip just då inget nyttigt arbete, dock kan laddning säkert kombineras med lagstadgad rast- och vilotid.

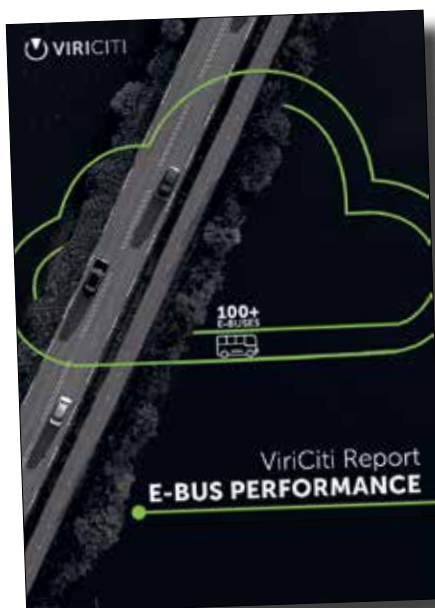
Detta innebär att batteribussen vid laddning står stilla. Om samma mängd trafikarbete ändå måste utföras, måste fler bussar sättas in i trafiken.

Detta är kända dilemman, men hittills har relativt lite varit offentligt fäst på pränt om hur förhållandena är i praktiken. Det finns alltför många aktörer som gärna skönmålar batteribusstrafik.

Tillverkarna vill gärna sälja många och dyra batteribussar, operatörerna har ingen anledning att öppet redovisa problem och tillkortakommanden. Det skulle kunna vara till nackdel i den konkurrensutsatta verksamheten. Och den politiskt styrda trafikbeställarorganisationen vill givetvis framstå som miljömedveten och ”grön” och tonar därför ned eventuella problem och kostnadsökningar.

Att uttrycka tveksamheter om dessa framtidsprojekt innebär ofta att bli stämplad som bakåtsträvare.

För att ta fram data avseende batteribussars kapacitet har det holländska telematikföretaget Viriciti genomfört en studie avseende drygt 100 bussar i landet. I den nyligen publicerade studien redovisas två



Det holländska telematikföretaget Viriciti presenterade nyligen en studie avseende drygt 100 batteribussar i landet. Bland annat redovisas energibehov vid olika utomhustemperaturer, samt dagliga körsträckor.

parametrar: genomsnittlig körsträcka och genomsnittligt energibehov.

I studien ingår 79 stycken konventionella 12-metersbussar och 27 stycken 18-meters ledbussar.

Undersökningen pågick under tio månader, mellan juni 2019 och slutet av mars 2020. Därmed ingick några årstidsväxlingar med varierande utomhustemperaturer.

Det påpekas att topografin i landet inte ställer särskilt höga krav på bussarna; det är typiskt slättland, utan speciellt kraftiga backar.

I studien ingår endast data från bussar när de hade varit i trafik över en tredjedel av trafikdygnet. Vidare uteläts data från bussar när de kördes mindre än 40 kilometer om dagen.

Resultaten visar att 12-metersbussarna i genomsnitt kördes 218 kilometer per dag, medan ledbussarna kördes 164 kilometer per dag. Men det nämns också i studien att det finns operatörer som har kunnat köra upp till 500 kilometer per dag.

Utomhustemperaturens påverkan på bussarnas prestanda undersöktes således och energibehovet varierar starkt beroende på denna. I studien definieras tre temperaturintervall: normal 15–19 grader, låg -10–-14 grader och hög 20–29 grader.

Skillnaderna blir som nämnts stora: för 12-metersbussarna ökar energibehovet mellan normalt och kallt med 14 procent, mellan normalt och varmt med 9 procent. För ledbussarna ökar behovet mellan nor-

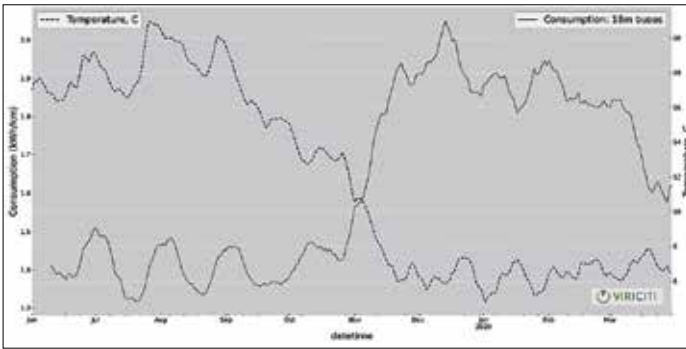


Illustration ur studien som visar energibehov för 18-meters batteriledbussar vid olika utomhustemperaturer. Kallare väder förhöjer energibehovet.

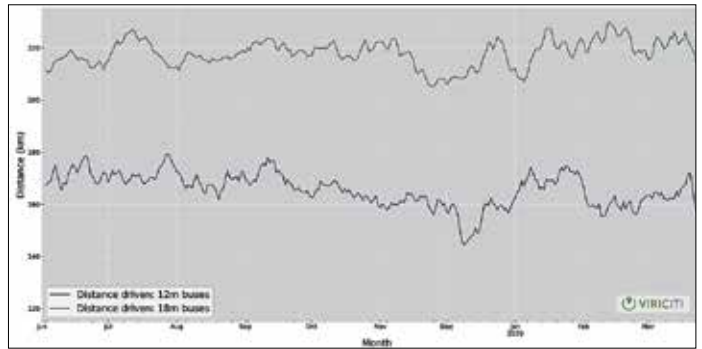


Illustration ur studien som visar genomsnittliga dagliga körsträckor för de båda undersökta batteribusstyperna. Ledbussarna tycks ha något kortare körsträckor under vinterhalvåret.



En av de fem batteribussarna som körs i SL-trafiken i Norrtälje. Tillverkad av företaget BYD i Kina, tjänstevikt 13,8 ton, totalvikt 18,6 ton, vilket innebär möjlig last om 4,8 ton, motsvarande 64 passagerare à 75 kg. Bussen är dock registrerad för 73 passagerare.



Dynamisk passagerarinformation i batteribuss i Norrtälje...

malt och kallt med 21 procent och mellan normalt och varmt med 12 procent.

Noterbart är det ökade energibehovet vid kyla, vilket i studien förklaras med att bussarnas uppvärmningssystem är energikrävande, och med att rullmotståndet ökar vid kyla. Det senare uppges vara mest påtagligt för linjer som inte går i tät stadsmiljö, utan mer i förortstrafik.

Kall väderlek är således mer energikrävande än varm.

I studien redovisas också det genomsnittliga energibehovet per kilometer. För 12-metersbussar anges för idealiska väderförhållanden ca 1 kWh/km och för 18-meters ledibussar ca 1,35 kWh/km. Detta är mycket låga värden och det är tveksamt hur ofta så gynnsamma värden kan uppnås.

Det genomsnittliga energibehovet för hela den undersökta tiomånadersperioden anges däremot till 1,15 kWh/km för 12-metersbussar och till 1,63 kWh/km för 18-meters ledibussar. Detta torde vara mer realistiska värden.

Sammanfattningsvis går det alltså att fastställa ett starkt samband mellan utomhustemperatur och energibehov, ju kallare desto större behov.

Vidare noteras i studien att batteribussarna idag körs kortare dagliga sträckor än motsvarande förbränningsmotordrivna. Det borde dock vara möjligt att öka de dagliga körsträckorna, med optimerad infrastruktur och förbättrade processer beträffande planeringen, framhålls i studien. Då borde det vara möjligt att också med batteribussar klara körsträckor på upp till 500 kilometer per dag, skrivs i sammanfattningen.

I studien erkänns vissa begränsningar som att batterityp och tillverkningsår inte har beaktats, inte heller passagerarbelastningar för den undersökta busstrafiken, eller hur pass vana förarna är att köra batteribuss.

Studien presenterar i princip inte något revolutionerande nytt,



... som antyder att energibehovet är 1,74 kWh/km, således mer än vad som anges i den i artikeln refererade holländska studien.

utan fastställer snarare några redan förmodade samband. Studien inspirerar dock till fortsatta undersökningar, över längre tid. Hur förändras kapaciteten i ett bussbatteri vid hård användning, ideella laddningar och urladdningar, under flera års tid?

Intressant vore också en undersökning avseende olika laddningsprinciper: depåladdning som i princip ska möjliggöra en hel dags linjetrafik, ändhållplatsladdning med regelbunden "påfyllning" av energi under trafikdygnet, liksom färdladdning (IMC, Slide In) med laddning under tråd på lämpliga sträckor.

Att man kan välja batteristorlek efter laddningsprincip är känt, men hur blir det då med livslängden?

Många frågor, så även om framtiden inte helt entydigt är elektrisk är den i alla fall spännande! -

Studien kan laddas ned här:  
<https://viriciti.com/wp-content/uploads/2020/07/ViriCiti-E-Bus-Performance-Report-July2020.pdf>





Vid Westbahnhof i Wien är det lätt att byta mellan tunnelbana och spårvagn.

## Rulltrappor i kollektivtrafiken

# Vertikaltransport på gott och ont

I coronatider är det svårt att resa utomlands för att få nya intryck. Men tiden kan istället användas för att jämföra redan bekanta lösningar i olika städer, vilket kan leda till spännande slutsatser.

Som när Leif Stolt här filosoferar över rulltrappors betydelse och utveckling genom åren, på olika platser i världen. Långa rulltrappor är inte ofarliga, får vi bland annat veta.

Av Leif Stolt

I slutet av 1800-talet kom de första tunnelbanesystemen i världens storstäder. De första systemen låg nära gatunivån och för en frisk person var plattformarna lätta att nå via trappor.

Några städer valde att bygga högbanor och även de nåddes via trappor. Konventionella trappor är billiga, kräver obetydligt underhåll, men är inte tillgängliga för alla

samt har begränsad kapacitet. En lösning kom runt förra sekelskiftet när rulltrappor byggdes i städer som Paris och New York. I London insåg man tidigt rulltrappans potential och redan år 1911 introducerades den första rulltrappan i stadens tunnelbanesystem.

En av rulltrappans fördelar är att man kan evakuera via den, även om den står

still. Hissens roll blev att användas vid stora höjdskillnader.

Den första rulltrappan i Stockholms kollektivtrafik kom år 1936 vid Saltsjöbanans station vid Slussen och den första i tunnelbanan kom år 1950 vid Medborgarplatsen.

Rulltrapporna fick en nyckelroll vid utbyggnaden av världens tunnelbanesystem eftersom de kunde användas vid allt större



I London insåg man tidigt rulltrappans potential och redan år 1911 introducerades i stadens tunnelbana den första rulltrappan. Imponerande rulltrappsanläggning vid Green Park i London, dock av modernare snitt.

djup. Sankt Petersburg har några av världens djupaste rulltrappssystem. Ett par stationer har 136 meter långa trappor som når 68 meters djup.

Eftersom ett fall i trappan vore mycket farligt för såväl den fallande som för dem som träffas sitter en dam i ett bås längst ner och bevakar trapporna.

Börjar någon gå ropar hon en tillsägelse i

högtalarna och personen stannar. Man vill inte ta risken att någon skulle snava.

Dagens största problem med rulltrappor verkar dock vara reservdelar. Såväl trafikföretag som tillverkare verkar inte ha några reservdelslager, sådana kostar.

I Stockholm har vi haft en hel del avstängda rulltrappor som lång tid väntar på reparationer, såväl i tunnelbanan på

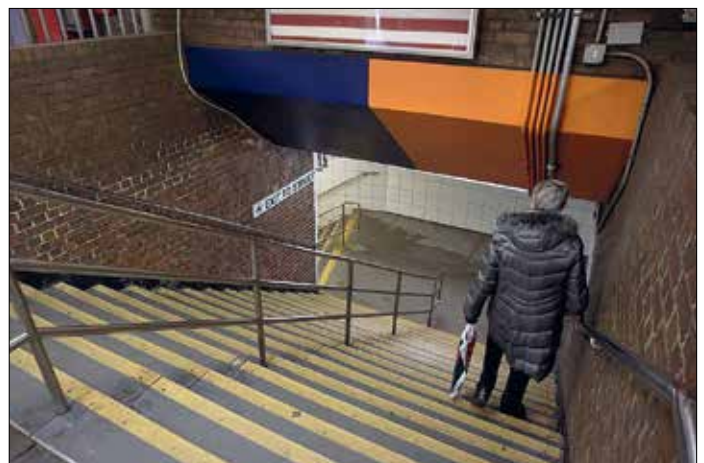
Järvafältet som i de nya citystationerna för lokaltågen, Citybanan. Plötsligt blir inte kollektivtrafiken lika tillgänglig som förr.

Detta är dock inget stockholmsfenomen, problemen finns över hela världen. I New York är bara 80 procent av rulltrapporna i tjänst.

Den kanske allvarligaste rulltrappolyckan inträffade i Rom den 23 oktober 2018 vid



Stor trängsel råder i tunnelbanans rulltrappa vid Stazione Termini i Rom. Detta är stadens centralstation. Man kan förstå att falloolyckor inträffar.



Konventionella trappor är billiga, kräver obetydligt underhåll, men är inte tillgängliga för alla och har dessutom begränsad kapacitet. Tyvärr är det ont om rulltrappor i Boston där bilden är tagen.





Ett "resecentrum" i många olika plan: Berlins nya centralstation med rulltrappor mellan fjärrtåg, spårvagn och buss samt, överst, lokaltåg (S-bahn).



Den 2018 tillfälligtvis avstängda tunnelstationen vid Barberini i Rom, som en följd av havererad rulltrappa. Läs om anledningen i artikeltexten.

den centrala stationen Repubblica. Det fanns många fotbollsfans i Rom eftersom fotbollslagen CSKA Moskva och AS Roma skulle mötas. Den helt fullsatta rulltrappan rasade och vid dess fot blev det en stor hög av trasiga fotsteg och sönderslagna rese- näärer, mest ryssar. Sju skadades allvarligt. Stationen stängdes.

Trafikbolaget ATAC gick snabbt ut med en uppgift om att ryssarna hade bråkat och dansat i trappan och därför orsakat kraschen; ryssarna hade skulden ansåg ATAC. Polisens undersökning kom dock fram till att dessa var oskyldiga.


ATAC backade snabbt, och stängde även

de intelligande stationerna Spagna och Barberini eftersom de hade samma typ av rulltrappor. En dagstidning skämtade om att Rom försökte få världens snabbaste tunnelbana genom att stänga stationerna mellan ändhållplatserna. Först efter tio månader öppnades stationerna efter omfattade ombyggnader.

Olyckan vid Repubblica visade att de rulltrappor som möjliggjort djupa stationer även kan vara farliga.

Stockholms kommande station Sofia på Blå linjen hamnar på ca 100 meters djup och kommer att ha enbart hissar.

Men hissar är inte utan problem. För ca

50 år sedan satt jag sent en kväll i tunnelbanans spärrkiosk vid Gärdets utgång mot Värtavägen när nödsignaler kom från alla tre hissarna till Furusundsgatan – en utgång som enbart hade hiss. Resenärer satt fast i alla tre! När den tillkallade juren fått ut dem konstaterade man att hissdörrarna hade låsts av kastanjer! 



Sankt Petersburg har några av världens djupaste rulltrappssystem. Ett par stationer har 136 meter långa trappor som når 68 meters djup. Resenärer ska här stå stilla, inte gå...



... så längst ned i ett bås sitter en dam och bevakar trapporna. Börjar någon gå ropar hon en tillsägelse i högtalarna och personen stannar. Fallolyckor måste undvikas.



Stockholms första rulltrappa i tunnelbanan: Medborgarplatsen i oktober 1950.

Bild från Spårvägmuseet

Den som vill veta mer om rulltrappans historia rekommenderas att läsa: [http://media.sparvagsmuseet.se/Skannade\\_texter/en\\_rullande\\_historia.pdf](http://media.sparvagsmuseet.se/Skannade_texter/en_rullande_historia.pdf)



## Mässor och konferenser 2020

Innotrans 2020, Berlin, 22-25 september Flyttad till 2021  
www.innotrans.de

IAA 2020, Hannover, 22 september-1 oktober Flyttad till 2022  
www.iaa.de

Persontrafik, Göteborg, 20-22 oktober Flyttad till 2021  
www.persontrafik.se

Light Rail Day, Helsingfors, 9-10 november  
www.lightrailday.com

Spårvägsforum 2020, Göteborg, 24-25 november  
www.sparvagsstaderna.se

## Mässor och konferenser 2021

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

Persontrafik, Göteborg, 19-21 januari  
www.persontrafik.se

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

Innotrans 2021, Berlin, 27-30 april  
www.innotrans.de

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

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

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



### Nya almanackor för 2021 från Trafik-Nostalgiska Förlaget

Nu har de första almanackorna för 2021 från Trafik-Nostalgiska Förlaget utkommit. Vi noterar här Stockholms Trafikalbum, Göteborgs Trafikalbum, Nordisk Järnvägsalbum och Trafikflygalmanackan. De är vardera på 28 sidor, med en bild per månad, jämte ett inte obetydligt antal bonusbilder. Texter och bilder visar att det fanns mycket som var ganska trevligt förr i tiden.



### Analyse der Straßen- und Stadtbahnsysteme in Europa aus technischer und wirtschaftlicher Sicht

Av Pascal Gil

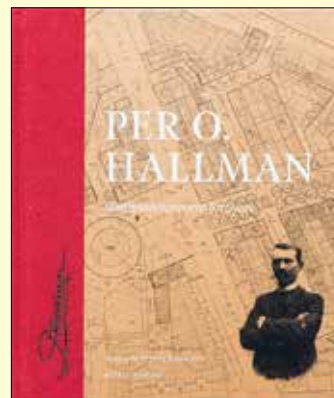
Tyska lokaltrafikföreningen (Die Verkehrsunternehmen VDV) har en förhållandevis omfattande publikationsverksamhet, med den "Blå Bokserien" som absoluta höjdpunkt. I dessa böcker samlas ett stort mått av kunskap som rör kollektivtrafik, såväl avseende fordon, infrastruktur, trafikplanering, ekonomi som trafikpolitik. Bokserien omfattar utgåvor som behandlar busstrafik, spårtrafik, spårbyggnad med mera. Böckerna är i regel tvåspråkiga: tyska och engelska. Senaste utgåvan är ett examensarbete från tekniska högskolan i Aachen, från 2019, som dock endast är tillgänglig på tyska. I detta analyseras ett stort antal spårvägssystem i Europa, avseende såväl tekniska som ekonomiska egenskaper. Tysk text. 110 sidor i format 20x22 cm. Förlag: beka GmbH. ISBN 978-3-9811679-2-4. www.bekaverlag.de



### U-Bahn, S-Bahn & Tram in Paris

Av Christoph Groneck

Detta är en praktisk liten handbok att ha med sig på resan. Författaren är framstående fotograf så bildmaterialet är utsökt, med fina stadsmiljöbilder i kombination med kollektivtrafik. Den franska huvudstaden erbjuder ju många vackra gatubilder, också utan bussar eller spårvagnar. Tunnelbanan, RER-tågen, lokaltågen och automatbanorna samt alla spårvägar beskrivs linje för linje, med kort historik, och åtskilliga bilder. Kartorna, utförda av förlagschefen Robert Schwandl, är också utsökta. 160 sidor i format 17x24 cm, tysk och engelsk text. Förlag: Robert Schwandl. ISBN 978-3-936573-62-6. www.robert-schwandl.de



### Per O Hallman

#### Stadsplanekonstens förnäring

Författarkollektiv

Stadsplaneringen i Sverige förnyades med Per O Hallman (1869-1941) genom att en ny princip för konstnärlig stadsbyggnadskonst introducerades. Han var Stockholms förste stadsplanedirektör, men verksam också i många andra städer i landet. Arkitekterna steg vid denna tid fram som en viktig yrkeskår vid sidan av ingenjörerna. Syftet var att erbjuda arkitektur som skulle tillgodose människors behov av funktion, ljus, luft och skönhet. Så kallade storgårdskvarter, liksom trädgårdsstäder, är några exempel på Hallmans skapelser, som kontrast till den då aktuella rutnästaden. 274 sidor i format 20x24 cm. Förlag: Apell förlag och Samfundet S:t Erik. ISBN 978-91-984960-4-8. www.apellforlag.se. www.samfundetsterik.se



### Il 70° anniversario della Filovia Dorica

#### Storia del trasporto pubblico dal tram a cavalli al 'Sistema di Cerchi'

Av Daniele Ballanti

Detta lilla häfte är en kombination av klassisk historiebok om kollektivtrafiken i den italienska staden Ancona och en argumentsamling för förbättring av densamma. Här berättas om häst- och elspårvagnar, om de första trådbussarna och hur detta nät successivt byggdes ut, för att åter krympa. Idag återstår några linjer, men utbyggnad är åter aktuell. Inför 75-årsjubileet för trådbusstrafiken 2024 vill författaren att 40 procent av stadens kollektivtrafik körs med just trådbussar. 100 sidor i A5-format. Italiensk text. Förlag: Författaren. ISBN saknas. www.danieleballanti.com



# Spårvagnen är livlinan i staden.



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

**S**pårvagnen 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.

Tvärbanan 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 gatorummet 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



