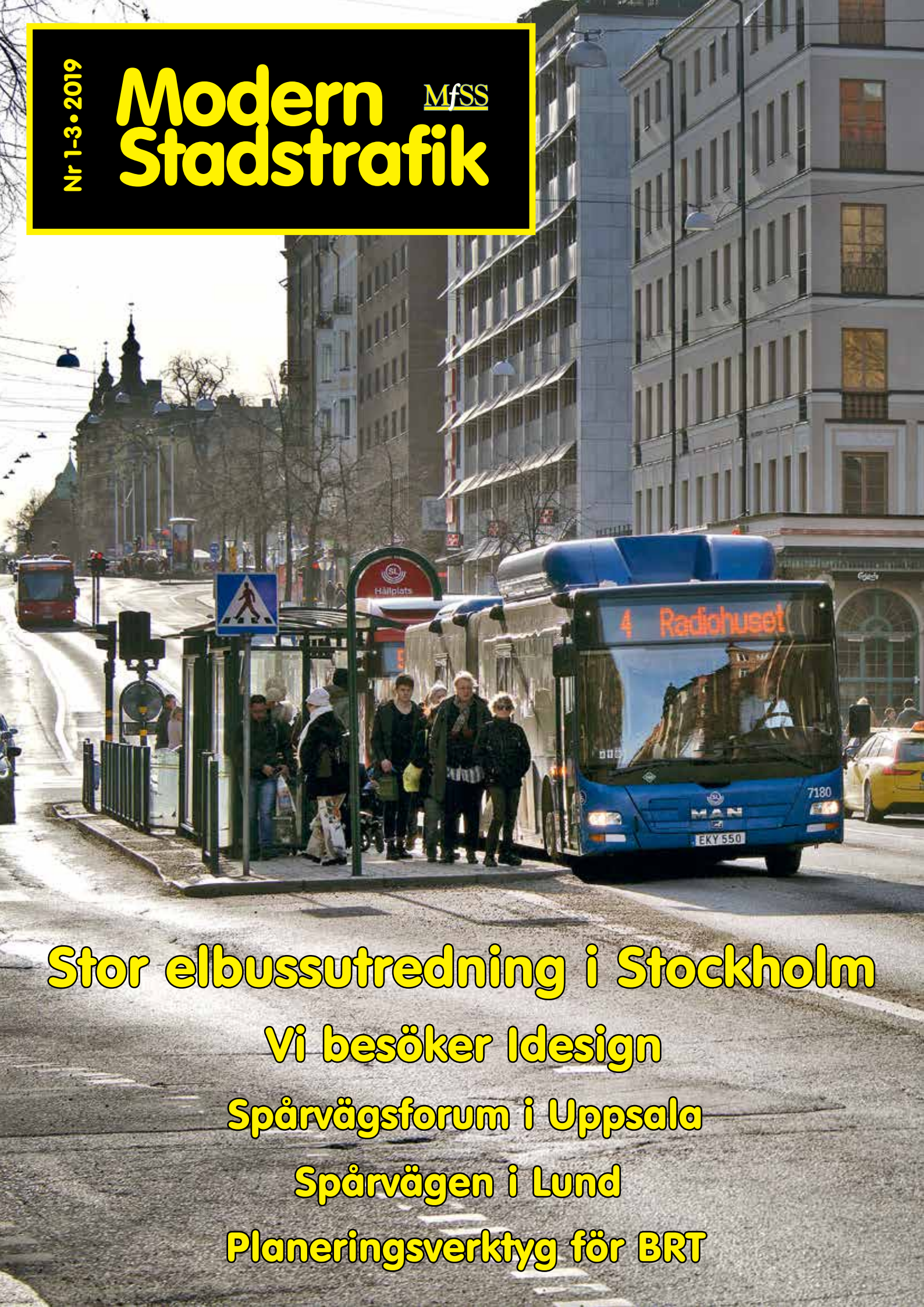


Nr 1-3 • 2019

Modern Stadstrafik

MfSS



Stor elbussutredning i Stockholm

Vi besöker Idesign

Spårvägsforum i Uppsala

Spårvägen i Lund

Planeringsverktyg för BRT



Planera för Spårvagnsstädernas studieresa

MED JÄMNA MELLANRUM, arrangerar Spårvagnsstäderna intressanta studieresor till platser runt om i Europa med spårvägar där det finns erfarenheter att hämta inför projekt i Sverige. Årets resa kommer att ske den 1-3 oktober, och städerna Alicante, Murcia och Valencia kommer att besökas.



Spårväg i Valencia. Bild: Michael Day CC BY-NC.

De tre städerna har alla modern spårväg, men med olika karaktär. Första dagen besöker vi Alicante som utöver sin stadsspårväg byggt duospårväg och med hjälp av den revitaliserat sin kuststräcka och gett såväl turister som invånare till högkvalitativ kollektivtrafik.

Dag 2 beger sig gruppen över dagen till Murcia. Utöver ett modernt spårvägssystem som påverkat stadens utveckling, så finns i Murcia även ett innovativt sätt att tillgänglighetsanpassa kollektivtrafiken framförallt för människor med synnedsättningar, men som fungerar bra även för personer som bara är vilse.

Sista dagen beger sig gruppen till Valencia. Spårvägen här är Spaniens äldsta moderna system från mitten av 1990-talet. Här finns utmärkta möjligheter att se hur ett spårvägssystem mognat och byggts ut över tid som behoven förändrats och efterfrågan ökat. Det är också ett helt integrerat system med tunnelbana, spårväg och pendeltåg.

Mer information om programmet finns på föreningens hemsida, och programmet uppdateras efterhand som det blir helt klart. Vill du få information om när anmälan öppnat kan du maila info@sparvagnsstaderna.se eller hålla ett öga på nyhetsbrevet.

**spårvagns
städerna**

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



Stort intresse för Rosendal i Uppsala

Aktuellt

Spårväg i Almedalen

Spårvagnsstäderna kommer inte arrangera något eget seminarium i Almedalen i år. Däremot finns vi naturligtvis tillgängliga för att medverka i paneler och liknande arrangemang. Om din organisation söker spårvägsexperten, tveka inte att kontakta kansliet så ska vi hjälpa er hitta rätt person! Vi nås lättast på e-post.

Stort intresse för Spårvägsforum

I mars arrangerade föreningen Spårvägsforum i Uppsala. Över 100 deltagare närvarade under de två dagarna. Uppsalas spårvägsprojekt var en stor publikmagnet och intresset var stort för att se hur framtidens spårväg kommer att stärka staden. Utöver Uppsalas projekt så presenterades också ny forskning och rapporter under seminariet.

Nästa års Spårvägsforum kommer att äga rum i Göteborg.

Utgivningsdag 23 maj 2019

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 1-3, 2019

• Johan Larsson, Idesign: Utgå från passagerarna!

Nordisk formgivning och nordiskt ljus är några av utgångspunkterna för företaget Idesigns arbete inom kollektivtrafiken. Bland aktuella projekt noteras en nordisk spårvagnsdesign...4

• Spårvägsforum i Uppsala: Två dagar med sikte på framtiden

Uppsalas framtidsinriktade spårvägsplaner gjorde mötesstaden till rätt val, med utfärd till intressanta målpunkter utmed de planerade linjesträckningarna.....8

• Spårvägen i Lund: Snabb utveckling ger allt mer spårvägs känsla

Reservera söndagen den 16 augusti 2020 för invigningen av den nya spårvägen i Lund! Arbetet går fort och banan ska enligt tidsplanen slutföras i november 2019 12

• Elbussar i Stockholm: Stor utredning föreslår stegvis introduktion

En stor utredning om eldrivna bussar i Stockholm rekommenderar stegvis introduktion, med depåladdade bussar för "röda" linjer, och kanske IMC-teknik för stomlinjer..... 19

• Elbussar i Paris: Europas största beställning

Tre franska tillverkare får leverera mellan 200 och 800 batterifordon till Parisregionens bussnät. Två av modellerna är tolveters standardbussar, den tredje Alstoms Aptis..... 25

• Rapport från VTI: Hur bygger man bäst en spårväg?

VTI har presenterat underlag för kommande riktlinjer för spårvägar i Sverige. Underlagen har samlats in i Sverige, Tyskland och Frankrike.26

• Nytt planeringsverktyg för BRT: Hur klassificerar man BRT?

Ett examensarbete vid LTH presenterar ett nytt planeringsverktyg för BRT.28

• Ständigt dessa hajpar: Från spårtaxi till självkörande bilar

Självkörande fordon har ersatt spårtaxi som hajp, kanske även inom kollektivtrafiken.30

• Ståplatsvagnar: Nu ska vi tvingas stå i tunnelbanan!

Leif Stolt klagar över att nya vagnar till Stockholms tunnelbana har för få sittplatser.32

• Att läsa + Mässor och konferenser

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

Omslagsbilden:

En biogasledbuss på stomlinje 4 stannar vid mittförlagd hållplats på Odengatan i Stockholm. Omställning till depåladdade batteribussar på denna linje skulle kräva 25 procent fler bussar än idag, enligt en ny stor elbussutredning för Stockholms län.

Äntligen en riktig elbussutredning från SL!

Den som har följt frågan om elektriska bussar i Stockholm det senaste halvsekllet blir glatt överraskad av den senaste utredningen, som vi presenterar i detta nummer. Inte bara imponerar alla aspekter som belyses utan också den grundlighet som detta har genomförts med.

Här finner läsaren allt från problem med lågt specifikt energiinnehåll i batterier, svårigheter med att finna plats för laddmaster vid ändhållplatser, frågan om hur många tillkommande (dyra) elbussar som kan accepteras, till frågan om hur batterier produceras och med vilka miljöeffekter, hur elkraften kan tillföras alla laddpunkter, följer av de tunga elbussarna, över till kostnadsberäkningar för olika alternativ och förväntade miljöförbättringar till följd av ökande antal elbussar, främst i innerstaden och på Lidingö. Det finns gott om inhämtad kunskap från övriga världen, särskilt från elbusstrafik i närliggande övriga Europa.

Vi minns med viss trötthet alla de elbussutredningar som genomförts i huvudstaden sedan början av

1970-talet, den ena mer vinklad än den andra. Allt gick ut på att undvika återinförande av trådbussar. Särskilt komisk var den utredning som mynnade ut i att två batteribussar provades i tämligen gles trafik en kortare tid. Eftersom detta naturligtvis inte fungerade kunde man begrava elbussfrågan för ytterligare några år.

Nu är det andra tider, och andra personer som gör utredningarna. Miljöfrågan är väsentligt mer i fokus än för 40 år sedan.

Lite snopet är dock slutsatsen att introduktion av elbussar i Stockholm inte ger så stor påverkan på utsläppen av fossil koldioxid från bussarna eftersom de redan idag körs på så kallade biobränslen. Men det finns andra vinster i form av minskad ljudvolym, frånvaro av andra utsläpp och högre energieffektivitet. □



Thomas Johansson
Redaktör
Modern Stadstrafik

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



Designföretaget Idesign utvecklar tillsammans med företaget Industriromantik ett nordiskt spårvagnskoncept. Det är Idesigns första visionära spårvagnsprojekt som inte har någon direkt kund. Här kanske en lämplig innerstadsspårvagn för Stockholm? Illustration: Idesign

Johan Larsvall, Idesign:

– Det gäller att skapa bra miljö för passagerarna!

Förhoppningsvis är tiden sedan länge förbi när kollektivtrafikfordon fick form och färg helt utifrån tekniska utgångspunkter. Bilbranschen har sedan decennier vetat hur attraktiva fordon skapas.

Nordisk formgivning och nordiskt ljus är några av utgångspunkterna för företaget Idesigns arbete inom kollektivtrafiken. Förutom många aktuella uppdrag noteras ett spännande spårvagnsprojekt.

Av Thomas Johansson

Det stod tidigt klart för *Johan Larsvall* att kollektivtrafik är bra för miljön, och för att få många att resa kollektivt måste resan vara attraktiv.

Då gäller det att skapa en bra miljö för passagerarna. Därför var ämnesvalet naturligt när han och en kollega som konstfackstudenter gjorde ett examensarbete 1979:

ett tilltalande stadsbusskoncept. Nytt med busskonceptet var framförallt det låga golvet för att underlätta bland annat för dem som har svårt att klara trappsteg.

Låggolvsbussar fanns i princip inte kommersiellt tillgängliga på den tiden, endast som specialkonstruktioner på flygplatser. Bussprojektet genomfördes med en fullskalemodell i trä och stål som ställdes ut på

Konstfackskolan och fick stor uppmärksamhet i medierna.

– TV var där och gjorde intervjuer och jämförde hur rullstolsburna och passagerare med barnvagnar kunde ta sig ombord på vår projektbuss respektive på en vanlig stadsbuss som på den tiden hade flera steg upp till golvet, minns Johan Larsvall.

Bussen presenterades även offentligt i

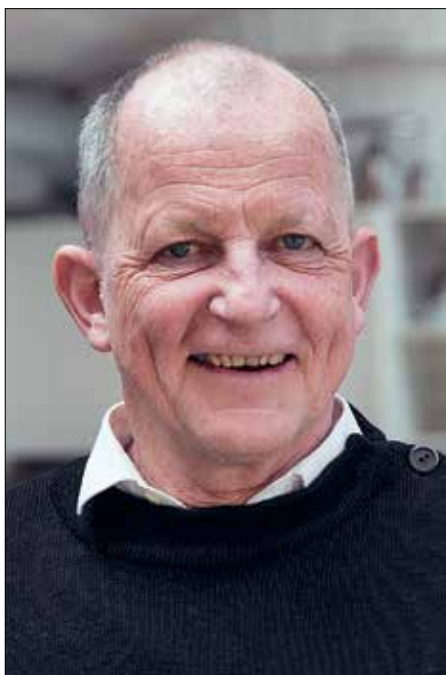


Idesign håller till i klassisk varvsmiljö på Långholmen i Stockholm och består förutom av Johan Larssvall själv av Björn Fjæstad (till vänster) och Nils Löventorn.

föredragsform i flera sammanhang. Men när SL:s dåvarande tekniska ledning skulle kommentera lösningen blev det tummen ner!

– Det finns inte plats för motor och drivsystem, blev domen.

Bussar på den tiden byggdes med lastbilskomponenter och då är lågt golv omöjligt.



– Man måste alltid utgå från resenären i designarbetet med kollektivtrafikfordon, säger Johan Larssvall.

Ingen ansvarig tyckte förstå att med lågt golv förkortas även hållplatstider vilket ger en effektivare busstrafik.

Så lite framsynta var teknikerna på den tiden. Som vi vet löste sig golvhöjdsfrågan så småningom. Men då var det inte de svenska busstillverkarna som låg i täten. Inte heller Stockholm, premiären skedde i Uppsala, mycket tack vare den där verksamme framsynte utvecklingschefen, *Peter Eklund*.

Sedan projektbussen har Johan Larssvall arbetat inom området, med målsättningen att attrahera passagerare med hjälp av god design.

Hans bidrag till design och funktion är många för de transportmedel som rullar idag. Först som delägare i Veryday, sedan i egna företaget Idesign från 1997.

Det första projekt där var att designa pendeltågen av typ X10 för tilltalande form och färg i samband med den då aktuella renoveringen.

Idesign håller till i inspirerande varvsmiljö på Långholmen i Stockholm och utgörs förutom av Johan Larssvall själv av *Björn Fjæstad* och *Nils Löventorn*.

Hur går ett designarbete till? Det bör utgå från en vision som följs av undersökning av hur det ser ut i verkligheten tillsammans med kunden. Arbetet fortsätter med att olika möjliga lösningar jämförs, ofta i form av skisser och gärna med modeller i liten skala.

Viktigt är naturligtvis att uppfylla alla formella krav exempelvis på tillgänglig-



Fysiska modeller i olika mindre skalor är oslagbara, anser Johan Larssvall. Foto: Idesign

het och brandsäkerhet. Lite överraskande är att lära sig att mässing inte är så lyckat att använda i fordonsinteriorer, på grund av viss brandbenägenhet. Andra krav gäller kontrastfärger för dem med nedsatt syn. Men allt måste inte vara gult.

– Arbetsprocessen är A och O, utgå alltid från resenären, understryker Johan Larssvall.

– När datorerna på allvar kom in bilden blev det en revolution för vårt arbetssätt. Det gäller främst 3D-modellering och rendering när man på ett tidigt stadium i arbetsprocessen kan visa en kund hur tänkta lösningar kan se ut.

Annars är även fysiska modeller i olika mindre skalor oslagbara, tycker Johan Larssvall:



Som konstfackstudenter genomförde Johan Larssvall och en kollega 1979 ett uppmärksammat examensarbete: ett tilltalande stadsbusskoncept.



Ett specialområde för Idesign är belysning. Lysrör och punktbelysning ger helt skilda intryck.



Punktbelysning av ovanligt slag för att vara i ett kollektivtrafikfordon



Kvalitet också i de minsta detaljerna är viktigt för att skapa en attraktiv miljö. Tre exempel ur designarbetet för spårvagn för Skåne.

– De går att ta på, vrida, vända och titta på ur olika vinklar. Vi tar gärna fram modeller av exempelvis vagnsfronter för att visa hur vi tänker.

I senare stadier av projekten är det även vanligt att fullskalemodeller byggs. Då går det att i detalj studera hur de tänkta lösningarna fungerar i ett kollektivtrafikfordon, där bland annat passagerarströmmar är viktiga. Och naturligtvis får man då en verklig upplevelse av hur resultatet kan bli. Belysning och stolsdesign behöver provas i fullskalemodeller.

Inredningar ingår således i högsta grad i uppdragen. Därför är det viktigt att ta fram olika förslag till stolar som går att provsitta. Förutom själva stolsformen utvecklas färg, material och finish (CMF), vilka ska bilda en harmonisk enhet. Olika tyg, belysning och kontrastfärger spelas med.

Just stolar är för övrigt ett specialområde, inte enbart för kollektivtrafiken. Arbetsstolar för kontorsbruk ingår som en viktig del i Idesigns uppdrag genom åren.

Ett annat specialområde är belysning. Beroende på om man väljer lysrör eller punktbelysning går det att skapa helt skilda intryck av exempelvis ett passagerarutrymme.

– Det är stor skillnad på belysningskulturen i Norden jämfört med Sydeuropa, kommenterar Johan Larssvall. Söderöver är det

inte ovanligt att man använder lysrör med kallt ljus i en offentlig miljö, eller till och med hemma.

– I Norden är det vanligare med dämpad och varm belysning. Hemma är det vanligt med levande ljus, vilket söderöver mest förknippas med begraving. Kanske är vårt vurm för varm belysning ett arv från lägereldarnas tid i det långa kalla vintermörkret.

Johan Larssvall nämner klassiska nordiska möbelformgivare som har betytt mycket för hur vi i landet uppskattar en viss typ av design; lite stramt och svalt, tänk Ikea. Han menar att Apple faktiskt har anammat det nordiska formspråket.

Så kommer vi in på frågan om uppseendeväckande design av moderna spårvagnar, där vissa städer i framförallt Frankrike har spårfordon som får betraktaren att dra efter andan.

– Spårvagnar är långlivade skapelser som utseendemässigt ska hålla över tid, inte vara kortlivade modelfuglor. De ska inte skrika, men gärna synas utan vara snälla i stadsbilden, anser Johan Larssvall. Han tillägger att en resa ska ge lugn och att vi i Norden gärna vill ha subtil, sober design.

Det finns vissa motsättningar som kan komma i dagen vid ett designarbete. Bland annat finns hos vissa kunder en stark betoning för själva varumärket, som kan utgå-

ras av profilbilden för ett länstrafikbolag eller en operatör. Denna är inte alltid förenlig med resenärens preferenser.

Likaså kan ett genomarbetat designarbete totalt förstöra av reklam, såväl inne i passagerarutrymmet som utanpå vagnskorgen. Helreklamvagnar ska vi helst inte tala om. Reklam över fönster visar brist på respekt för passagerarna.

– Reklamfrågan bör utgå från resenärens behov, sammanfattar Johan Larssvall

Ett stort arbete utfördes för några år sedan i samband med renoveringen av interiören i Arlanda Express-tågen. Bland annat togs nya stolar med relativt hög rygg fram. Belysning och informationssystem spelade också stor roll. Då byggdes även en fullskalemodell för att visa hur den nya interiören skulle se ut.

Idesign har gjort den yttre designen till pendeltågen X60, som finns i Stockholm och i annan länstrafik i landet.

Nu är det aktuellt med den andra renoveringen av SJ:s snabbtåg X2000.

Ett annat viktigt uppdrag är den nya tunnelvagnen till Stockholm, C30. Här har Idesign arbetat tillsammans med tillverkaren Bombardier och utvecklat bland annat front, färgsättning och stolar med ny textil.

För SPIS, Spårvagnar i Skåne, har Idesign gjort ett större arbete inom ramen för det tidsbegränsade projektet, som var ett EU-



Ett viktigt uppdrag för Idesign är den nya tunnelvagnen till Stockholm, C30, i nära samarbete med tillverkaren Bombardier, med utveckling av bland annat front och färgsättning.



I tunnelvagnsprojektet, C30, har Idesign utvecklat bland annat interiör med färgsättning och stolar med ny textil. Markbeläggningen på Sergels torg ("Plattan") är inspiration till mönstret på stolarna.



Idesigns spårvagnsprojekt, i samarbete med företaget Industriromantik, innehåller förslag för flera olika spårvägsstäder, här en variant för Göteborg.



Ett av spårvagnsprojektets förslag för vagn för Skånetrafiken. Se sidan 18 i detta nummer för jämförelse med hur det blev.

Samtliga bilder på detta uppslag från Idesign



För interiörer i spårvagnsprojektet studeras effekter av olika stolstyger, diverse belysningstyper och varierande kontrastfärger. Också stolar med olika ryggstödshöjder kan bedömas.

stött samverkansprojekt mellan Region Skåne och städerna Malmö, Lund och Helsingborg med målet att samordna de tre städernas planerade spårvägsprojekt.

Av dessa är det för närvarande endast det i Lund som förverkligas, och SPIS är planenligt avvecklat.

Just den inom SPIS utvecklade spårvagnsdesignen tycks nu inte komma till utförande. Idesign utvecklar dock tillsammans med företaget Industriromantik ett typiskt nordiskt spårvagnskoncept.

Industriromantik är expert på så kallad Computer Generated Imagery (CGI) som innebär att ytterst realistiska datorbilder skapas, utan kamera. Med VR-teknik kan man även gå runt i vagnen och uppleva den på riktigt. Ett förnämligt sätt att testa olika utföranden av inredningen.

För interiören studeras effekter av olika stolstyger, diverse belysningstyper och varierande kontrastfärger. Också stolar med olika ryggstödshöjder kan bedömas.

– Vagnen ska gärna ge en lounge-känsla, anser Johan Larsvall.

Man noterar att sidofönstren är dragna mycket högt upp till takrundningen för att släppa in ordentlig med ljus, likt ett schakt som leder ned dagsljus.

Exteriörbilderna visar en vagnskorg med runda, mjuka former. Tilltalande är att vagnssidan är lätt konvex, därmed blir den även bredast i axelhöjd för sittande passagerare, oftast just där det är som mest trångt för dem som har funnit en sittplats.

Exteriörer för flera av de i Sverige aktuella spårvägsstäderna har utarbetats, men annars är spårvagnskonceptet framtaget för

att gestalta hur olika designlösningar kan bidra till mer attraktiva kvaliteter.

– Det är vårt första visionära spårvagnsprojekt som inte har någon direkt kund. Utom de spårvagnar som eleverna vid designhögskolan tog fram i Umeå för tio år sedan med mig som handledare.

– Tanken är att den skandinaviska spårvagnen ska ha rejäla kvaliteter och inte vara en dagslända. Den ska ge avtryck trots att den smyger fram, inte vara som en buss. Den ska se till att bidra till attraktiva reseupplevelser för passagerarna.

– Vi har stora kvaliteter i vår skandinavisk designkultur som skiljer sig från övriga världen och som vi också bör ta in i resandemiljön, säger Johan Larsvall. □

Vitrea Plankorsning

- Tål extrem belastning
- Snabb montering
- Kostnadseffektiv

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





Ångströmlaboratoriet i Uppsala, med spårväg. En vision av det framtida Uppsala.

Illustration: White arkitekter

Spårvägsforum i Uppsala:

Två dagar med sikte på framtiden

I mitten av mars hölls Spårvägsforum i Uppsala, med ett hundratal delegater på plats. Uppsalas framtidsinriktade spårvägsplaner gjorde mötesstaden till rätt val,

med utfärd till intressanta målpunkter utmed de planerade linjesträckningarna. Under mötesdagarna hölls föredrag om aktuella frågor inom spårvägsbranschen.

Av Thomas Johansson

Den 14 och 15 mars samlades i Uppsala ett hundratal delegater till Spårvägsforum, arrangerat av föreningen Spårvagnstäder-na.

Det tidigare föreningsårsmötet har denna modernare benämning. Att just Uppsala valdes som träffpunkt förvånar inte; just nu sker ett imponerande arbete för att förverkliga spårvägsplanerna, som vi skrev om senast i **Modern Stadstrafik** nr 5, 2018.

Första programpunkt blev en utfärd till de mest intressanta platserna utmed den planerade spårvägen. Resan fick företas i bussar, två stycken, eftersom bana ännu saknas. Vi guidades av tjänstemän från Uppsala kommun, bland annat av *Mario Rivera*, som är huvudprojektledare.

Väl tillbaka i konferenshotellet intill Uppsala centralstation inleddes en serie föredrag, med *Ivan Forsman* som moderator. Inledningsvis berättade *Göran Eriksson*,

Sweco, om de omfattande ombyggnaderna vid Gamlestan i Göteborg. Syftet är att omvandla detta gamla industriområde till en mer attraktiv och trafikeffektiv plats. De omfattande arbetena pågår medan spårvägs-, järnvägs- och busstrafiken i princip ska kunna löpa vidare utan att störas. Men det blir en hel del provisoriska lösningar. Rakt igenom området rinner dessutom Sävveån, som indikerar att även den fruktade göteborgsleran är högaktuell på platsen.



Under Spårvägsforum gjordes inledningsvis utfärd till intressanta målpunkter utmed den planerade spårvägen. Här görs uppehåll i den växande stadsdelen Rosendal, alltjämt med uttalad nybyggarkänsla.



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

Tänk spårvagn – kör e-buss

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

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

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

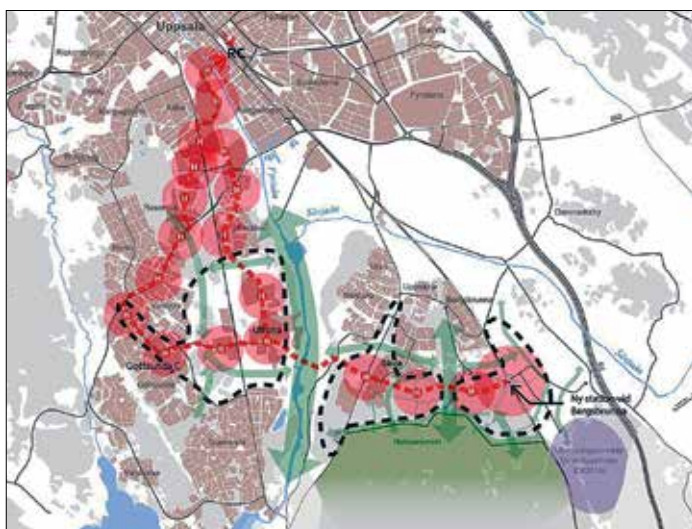
I franska Lyon byggs BRT för elektrisk drift. Den beprövade trådbussen – den enda bussen som inte behöver lagra energin ombord används. Lyon avser i närtid beställa nya batteritrådbussar för att ytterligare öka möjligheten att köra e-buss i staden. Staden är en förebild med 80% av sin kollektivtrafik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

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

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



Lund, Göteborg, Stockholm
www.trivector.se



Röda streckade linjer visar var spårvägslinjerna planeras, med hållplatser och aktuella upptagningsområden, markerade som ljusröda cirklar. Ny järnvägsstation planeras i orten Bergsbrunna. Rakt igenom, i nord-sydlig riktning, rinner Fyrisån.



Uppsala är idag en utpräglad busstad med ett finförgrenat och yttäckande linjenät. Hur detta kommer att förändras med den planerade spårvägen återstår att se.



Mario Rivera, huvudprojektledare för spår-
vägsprojektet i Uppsala kommun, var en av
guiderna vid utfärden som inledde den första
mötesdagen.



Ivan Forsman var moderator under de två
mötesdagarna och såg till att inga föredrag
drog ut (alltför) långt över den utmätta tiden.



Göran Eriksson, Sweco, höll föredrag om de
omfattande ombyggnaderna vid Gamlestan i
Göteborg. Stora ombyggnader har gjorts, och
pågår delvis alltjämt.

Arkeologiska fynd har inte underlättat
projektets framskridande. Arbetet inleddes
2010 och är nog inte klart ännu på en tid.
Men de arkitektskisser som visades antyder
att det kan bli en mycket attraktiv plats,
med spårvägen centralt placerad.

Martin Lindahl, trafikförvaltningen vid
Stockholms läns landsting, berättade här-
näst om senaste nytt från utbyggnaden av
Tvärbanan till Kista. Lindahl är teknik-
och designansvarig i projektet och redo-
gjorde för de olika bantypologier som nu
har fastställts, och om det gestaltungspro-
gram som gäller. Vi har i tidigare utgåvor

av **Modern Stadstrafik** utförligt berättat om
detta. Åhörarna fick också höra om en stu-
die som granskat livscykelkostnader för
olika spårbyggnadstyper, exempelvis bal-
lastspår och ballastfritt spår (slab track).
Vi hoppas att inom kort kunna återkomma
med en artikel i ämnet.

Ett spännande och dynamiskt föredrag
hölls av *Niels van Oort* från universitetet
i Delft, Nederländerna. Där har man stu-
derat hur spårtrafik, både konventionella
spårvägar och lite tyngre system (Light
Rail, Stadtbahn) påverkar stadens mobili-
tet, kvalitet och ekonomi i olika avseenden.

Lika intressant att ta del av lyckade spår-
vägssatsningar är det att förstå varför vissa
andra misslyckas. Bland annat beskrevs det
insomnade duospårvägsprojektet Alphen
a d Rijn–Gouda, vars sex A32-spårvagnar
efter projektslutet nu rullar på Tvärbanan
i Stockholm. Niels van Oort och medarbe-
tare har undersökt 61 olika spårvägssystem
världen över och presenterat sina fynd i en
bok, som lägligt nog fanns till försäljning i
samband med Spårvägsforum.

Bland mycket annat presenterades en stu-
die som har granskat andra undersökning-
ar beträffande den så kallade spårfaktorn.



Martin Lindahl, teknik- och designansvarig
för Kistagrenen vid Tvärbanan i Stockholm,
beskrev den senaste utvecklingen.



Niels van Oort från universitetet i Delft rap-
porterade om en undersökning om fram-
porteringar vid 62 spårvägssystem i världen.



Simon-Pierre Trezeguet från Engie berättade
om hur den nya spårvägen i Dijon har påver-
kat staden på olika sätt.

Rail bonus

- Research TU Delft (Bunschoten et al. 2013)
- Additional attractiveness of a rail system compared to a bus system with similar characteristics

Source	Result
Scherer (2011)	Slight pref. rail
Scherer (2009)	Slight pref. rail
Cain (2009)	Slight pref. rail
Bovy en Hoogendoorn-Lanser (2005)	Preference rail
Curcio (2004)	Slight pref. rail
Ben Akiva (2002)	No difference
Welschen (2002)	0-10%
Kaesch en Vogts (2002)	Preference rail
Megill (2001)	Slight pref. rail
Axhausen (2001)	Slight pref. rail
Berschlin (1998)	+30%
Arnold en Lohrmann (1997)	+15%
Misler (1996)	+54%

TU Delft

Challenge the future 23

Finns spårfaktorn (Rail bonus)? Olika undersökningar ger rejält skilda resultat. De varierande resultaten ger i alla fall goda möjligheter till intensiva debatter om olika transportslags för- och nackdelar.

Finns den? Ja, sannolikt, men den är svår att vetenskapligt fastställa. Men det ger å andra sidan möjlighet till många och intensiva färdmedelsdebatter.

Därefter blev det dags för ännu ett internationellt föredrag, med *Simon-Pierre Trezeguet* från franska företaget Engies avdelning för stora transportprojekt. Nu fick vi veta det mesta om spårvägsprojektet i Dijon och vilken betydelse detta har haft för stadsutvecklingen. Dijon och Uppsala har vissa likheter, bland annat storleksmässigt

och hur staden är formad. I Dijon var målet att minska biltrafiken i innerstaden och att introducera mera grönska. För att uppnå detta byggdes spårvägen.

Därefter talade *Johan Larsson* från designföretaget Idesign om hur just design kan möta krav på trivsamt passagerarmiljö. Om detta handlar den inledande artikeln i denna **Modern Stadstrafik**.

Om erfarenheter från spårvagnsupphandling i Helsingfors och från det helt nya spårvägssystemet i Tammerfors berättade

Antero Alku, särskilt om hur man får in ett livscykelperspektiv i affären. Principen lämpar sig för stadstrafiksystem i allmänhet och för spårvägar i synnerhet, om man får tro fördragshållaren.

Avslutningsvis presenterades VTI:s nya rapport med rekommendationer om hur man kan och kanske bör utforma ett spårvägssystem. Om denna rapport berättas på sidan 26 i denna tidning.

Som alltid ett intressant program med givande studiebesök. □

Gamlestan i Göteborg

- Swecos uppdrag:
- Skede 3, 2 800 spm
 - Skede 4, 2 400 spm

Fler än 20 olika tekniker,
97 personer inblandade från Sweco.

Skede 3: - 150 miljoner kr

- ca 7 % total projekteringskostnad

Skede 4: - 500 miljoner kr

- ca 10 % total projekteringskostnad
- ca 9 % byggkostnad för spårvägsdelarna



Elmar White

Nyckeltal avseende delar av ombyggnaden av Gamlestan i Göteborg. Till höger en arkitektvision av hur området kommer att se ut när allt är ombyggt. Syftet är att göra området och knutpunkten attraktiv.

**Kollektivtrafik-
lösningar som driver
stadsutveckling**

Lokalt engagerade med
internationell bredd,
tyngd och kompetens

wsp.com

**Let's talk
smart**

- Analytics
- Traffic Management
- Integration
- Automation
- Security

Get on speaking terms with
your diverse infrastructure.

CACTUS RAIL www.cactusrail.se



Den blivande ändhållplatsen ESS under påskhelgen 2019. Det vänstra trafikspåret går vidare som enkelspår mot depån långt i bakgrunden, medan det högra spåret slutar här. I alla offentliga handlingar anges att spårvägen är 5,5 km lång, men mätningen vid spårslutet till höger visar att det ligger 5,2 km från Clemenstorget.

Spårvägen i Lund:

Snabb utveckling ger allt mer spårvägs känsla

Reservera söndagen den 16 augusti 2020 för invigningen av den nya spårvägen i Lund! Arbetet går fort och banan ska enligt tidsplanen slutbesiktigas i november

2019, med vagnhallen klar i april 2020, redo för att ta emot de nya spårvagnarna. Hållplatser och spårvagnarna har namngivits, följt av förväntad kritik.

Av Per Gunnar Andersson

Senast vi redovisade läget för spårvägsbygget i Lund var till och med september 2018. Sedan dess har det förflutit sju månader, en tid då det har hänt mycket längs den blivande banan. I april 2019 var det bara några enstaka

sträckor där spåret ännu inte hade kommit på plats.

Vi ser kontaktledningsstolparna resas i snabb takt, och träd och andra växter planteras löpande längs spåret.

Lunds kommun räknar med att bygget ska

vara klart i oktober 2019 då slutbesiktning kan ske. Vagnhallen ska enligt plan vara klar och inflyttningsklar den 1 april 2020 samtidigt som spårvagnarna kan börja levereras. Sedan ska anläggningen provköras och förarna ska tränas på den egna banan.



I början av oktober 2018 planterades de första åtta träden mellan E22 och Scheelevägen. Träden som planterades den 4 oktober heter Ginkgo. Bilden visar de första träden i början av april 2019.



Busskaoset vid Universitetssjukhuset på morgonen den 5 november 2018. Anledningen var alltför många bussar och "enkelspår", mer förklaras i artikeltexten nedan.

Invigningen är nu planerad till söndagen den 16 augusti 2020. Spårvägslinjen ska få linjenummer 1 vilket medför att dagens stadsbusslinje 1 byter nummer till 7.

Här ger vi ett smakprov på vad som har hänt utmed banan.

I början av oktober 2018 planterades de första åtta träden mellan E22 och Scheelevägen. Träden som planterades den 4 oktober heter Ginkgo.

Samtliga träd och växter längs spårvägen är väl utvalda för att passa längs spårvägen. Det kan gälla rötter som inte breder ut sig i sidled och riskerar att påverka spåret eller så kan valet ha fallit på ett körsbärsträd som blommar men som inte får körsbär som riskerar att göra spåret halt.

Likriktare på plats

Den 4 oktober 2018 blev även en märkesdag för de elektriska installationerna då den första likriktaren till spårvägen monterades i närheten av forskningsanläggningen MAX IV.

På bilderna nedan från den 4 oktober 2018 ser vi hur likriktaren vid sjukhusområdet transporteras och lyfts på plats. Totalt finns fem likriktare längs spårvägen.

Den mest centrala står vid korsningen mellan Kung Oscars väg och Getingevägen, nästa strax öster om BMC på sjukhusområdet, nästa strax väster om bron som leder E22 över spårvägen.

Nummer fyra var den första som sattes på plats vid hållplats MAX IV och till sist finns en femte vid gränsen mellan Lunds kommuns spår och Region Skånes spår vid infarten till depån.

Den sista ska mata den yttre delen av spårvägen och depåområdet. All inkommande 10,5 kV tas in vid likriktaren vid MAX IV varefter spårvägen har ett eget 10 kV-nät för matning av övriga likriktarstationer.

Den sista ska mata den yttre delen av spårvägen och depåområdet. All inkommande 10,5 kV tas in vid likriktaren vid MAX IV varefter spårvägen har ett eget 10 kV-nät för matning av övriga likriktarstationer.

Busskaos

På morgonen den 5 november fastnade artikelförfattaren på väg till jobbet i ett busskaos vid Universitetssjukhuset. Den delvis "enkelspåriga" sträckan förbi gamla buss-terminalen har en mötesplats på mitten.

Denna morgon möttes två bussköer vid mötesplatsen och en total låsning var ett faktum. Det tog inte många minuter innan det samlats ett mycket stort antal bussar som inte kom fram vilket framgår av bilden ovan.

Rådiga bussförare började hjälpa varandra att backa ut bussar så att köerna kunde lösas upp. Fyra dagar senare upprepades samma problem och då satte facket stopp för fortsatt trafik.

Skyddsstoppet påverkade en stor mängd busslinjer så som stadsbusslinjerna 2, 3, 4, 6, 9 och 20 samt regionbussarna SkåneExpressen 2, SkåneExpressen 5, 165, 166 och 169.

De som skulle till sjukhuset fick stiga av



Den 4 oktober 2018 var en viktig dag för de elektriska installationerna då den första likriktaren till spårvägen monterades i närheten av forskningsanläggningen MAX IV. Här syns hur likriktaren passerar sjukhusområdet på väg till sin kommande plats.



Likriktaren vid sjukhusområdet lyfts på plats den 4 oktober 2018. Totalt finns fem likriktare längs spårvägen. All inkommande 10,5 kV tas in vid likriktaren vid MAX IV varefter spårvägen har ett eget 10 kV-nät för matning av övriga likriktarstationer.



De stora ytorna för exploatering som här på Brunnsnäs har inbringat stora summor till kommunen. Bilden visar läget vid kommande hållplatsen Brunnsnässtorget i slutet av mars 2019.

eller på vid en tillfällig hållplats i Baravägen. Omläggningen varade mellan 14.00 och 16.00 den 9 november.

– Tillsammans med alla inblandade parter har vi löpande arbetat för att hitta lösningar och förbättra trafikläget vid sjukhuset. Kund- respektive trafiksäkerhetsperspektivet har alltid prioriterats högst från vår sida, säger *Mikael Rosengren*, affärschef på Skånetrafiken.

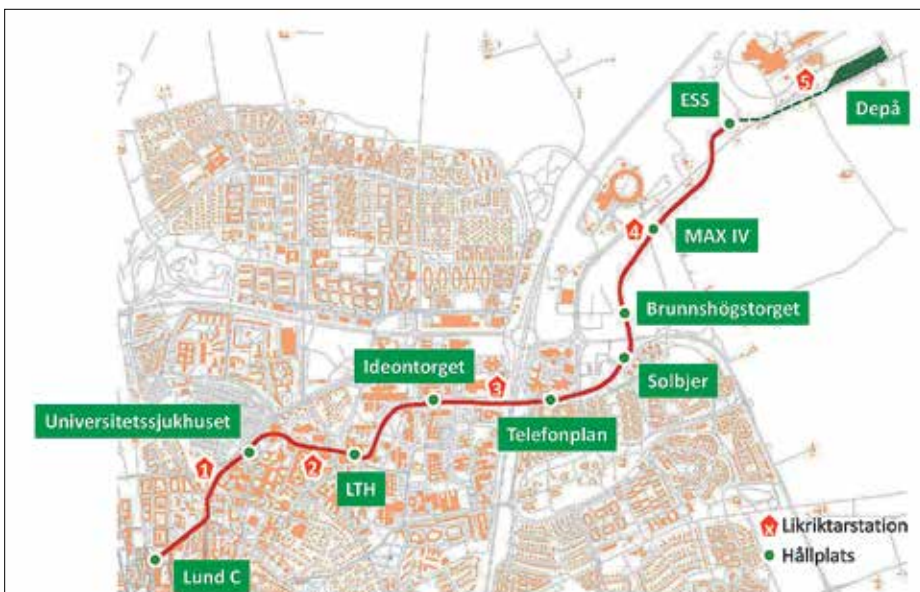
Skånetrafiken, Lunds kommun, Skanska och de trafikföretag som kör bussarna i Lund är överens om de åtgärder som varannan vecka har tagits fram för att förbättra trafiksituationen vid arbetet på Ge-

tingevägen. Trafikföretagens skyddsombud är däremot inte överens med övriga parter.

Sträckan utreddes av Arbetsmiljöverket och de bedömde att skyddsstoppet skulle hävas på fredagseftermiddagen.

Diskussionerna om trafiken vid sjukhuset fortsatte och i december beslutades att från den 17 december endast trafikera Getingevägen med bussar mot Lund C. Från denna dag kör hälften av bussarna runt Norra Kyrkogården istället för rakt genom området.

Resenärer från Lund C som ska resa norrut till sjukhuset får en ny tillfällig resväg som gäller fram till sommaren 2019.



Den 5 februari 2019 meddelades att namnen på hållplatserna längs spårvägen hade fastställts. Från centrala Lund till Brunnsnäs ska hållplatserna heta Lund C, Universitetssjukhuset, LTH, Ideontorget, Telefonplan, Solbjer, Brunnsnässtorget, MAX IV och ESS. På kartan är även placering för de fem likriktarstationerna angivna.

Resan går nu runt kyrkogården, längs Kävlingevägen och Baravägen till en tillfällig hållplats bakom Sofiagrillen på Baravägen.

Den nya ruten gäller bussar som passerar sjukhusområdet undantaget linje 3 som enbart kommer att passera sjukhuset på väg mot Lunds C, detsamma gäller linje 123.

Ekonomiska frågor

De stora ytorna för exploatering som exempelvis på Brunnsnäs har inbringat stora summor till kommunen. I november 2018 kom dock en ny prognos där byggkostnaderna för spårvägen prognostiseras bli cirka 25 miljoner kronor högre än budgeterat.

Samtidigt har exploateringsavtal tecknats som sedan igångsättningsbeslutet ökat inkomsterna med 96 miljoner kronor.

Beslutet att genomföra spårvägsbyggnationen fattades i kommunfullmäktige i december 2015. För investeringen avsattes 746 miljoner kronor med 298,4 miljoner i bidrag via statens stadsmiljöavtal.

I beslutet ingick ett uppdrag till tekniska nämnden om att 50 procents externfinansiering skulle uppnås. I Sverigeförhandlingen har därefter detta säkrats via ett nytt statligt bidrag på drygt 74 miljoner kronor.

– Vi avsatte fem procent i budgeten för oförutsatta händelser, ett så kallat riskpåslag. Det är flera faktorer som gjort att vi nu tror att projektet blir dyrare. Idag bedömer vi att det kan komma att krävas cirka åtta procent, säger kommunens projektchef *Pernilla von Strokirch*.

– Det är framförallt ledningsomläggningarna som har blivit dyrare. Sedan är det en utmaning att ha en budget som inte indexuppräknats i ett projekt som löper över flera år. Att dessutom bygga i en högkonjunktur innebär ökade kostnader för entreprenören, vilket slår igenom, tillägger Pernilla.

Något annat som påverkat spårvägens ekonomi är överklagandet av de arkeologiska utgrävningarna vid Allhelgonakyrkan. På grund av den långdragna rättsprocessen fick spårvägen byggas i en annan ordning än planerat.

Detta gjorde att de ursprungliga planerna fick ändras och arbetet blev mindre effektivt och därmed dyrare. Även kostnaden för väderskydden vid hållplatserna har blivit högre än beräknat.

Sedan beslutet om spårväg fattades har planeringen av husbyggnationer längs stråket fortskridit. En planering som har förutsatt att spårvägen kommer på plats.

Kommunen har därför kunnat säkra framtida bidrag från exploateringar i Science Village Scandinavia och på Domkyrkans mark till ett värde av 96 miljoner kronor.

I mars 2019 meddelades att spårvägen mellan Lunds central och ESS blir ännu

dyrare än vad som bedömts tidigare. Prognosen för slutkostnaden ökar från 802 till cirka 850 miljoner kronor. Den huvudsakliga anledningen är att genomförandet av projektet är mer komplext än bedömt.

– Vi har underskattat hur komplexiteten och störningarna påverkat arbetena vilket gjort att vi missbedömt omfattningen av kvarvarande arbete i tidigare prognoser. Att vi har bedömt slutkostnaderna fel tidigare är både dåligt och beklagligt, säger *Mats Spansk*, Skanskas distriktschef.

Växlar på plats

Den 13 november 2018 hände det stora saker i spårvägsbygget. De första delarna till spårvägens kryssväxel på Clemenstorget anlände. Växeln levererades i delar, eftersom hela komplexet inte kunde transporteras i ett stycke.

Växlarna är tillverkade i Polen av tyska Vossloh. Innan växeln anlände till Lund flyttades den till Tyskland för att förses med gummiinkapsling. Även spårvägens övriga räler har sådan gummiinkapsling som ska stoppa läckström eller så kallad vagabonderande ström.

Spårvägen har tre växelkomplex. Den på Clemenstorget är cirka 29x6 meter. Vid Science Village har en kryssväxel på 32x6 meter monterats. Övergångsväxeln vid Ideon mäter 33x6 meter. Växlarna till Science Village och Ideon levererades i slutet av 2018.

På grund av vinterklimatet så beslutades att växeln på Clemenstorget skulle svetsas i ett tält för att garantera den omgivande temperaturen.

Måndagen den 14 januari började man resa tältet över spårvägens kryssväxel på Clemenstorget. Tältet mätte 10x40 meter och inne i tältet var det cirka 10 grader.

Vid den blivande ändhållplatsen ESS går det vänstra spåret, sett i färdriktning från Lund, vidare som enkelspår mot depån medan det högra spåret slutar.

I alla offentliga handlingar anges att spårvägen är 5,5 km, men mätningen vid spårslutet visar att det ligger 5,2 km från Clemenstorget.

Från ESS går ett ca 600 meter långt enkelspår till gränsen mot depån. Spåren på depåområdet från gränspunkten tillhör Regionfastigheter som är en del av Region Skåne.

Depåbygget

Den 20 december 2018 meddelades att regionstyrelsen i Region Skåne hade beslutat att tilldela NCC Sverige AB ansvar för att bygga den andra etappen av spårvagnsdepån.

Regionstyrelsen sa samtidigt ja till att utöka investeringskostnaden från 200 till 270 miljoner kronor. Kostnadsökningen beror



Den 13 november 2018 anlände de första delarna till spårvägens kryssväxel på Clemenstorget. Växeln levereras i delar, eftersom hela komplexet inte får plats att transporteras i ett stycke. Bilden visar växelaneläggningen på Clemenstorget i början av april 2019.



Den 20 december 2018 meddelades att regionstyrelsen i Region Skåne hade beslutat att tilldela NCC Sverige AB ansvaret för den andra byggetappen (byggnaden) vid spårvagnsdepån.

på flera omtag i projekteringen, att den ursprungliga entreprenaden fick avbrytas och två nya upphandlingar skulle samordnas.

När man avbryter en upphandling kortas också tiden för utföraren att genomföra bygget. Det kan leda till en större risk att kunna genomföra projektet.

Det syns i ett högre riskpåslag från anbudsgivare i prissättningen. Dessutom har byggmarknaden varit överhettad vilket leder till högre priser. I januari 2019 påbörjades depåbygget på allvar där Skanska ansvarar för samordning samt markar-

beten och BEST-arbeten (bana, el, signal, tele). NCC Sverige AB har ansvaret för själva byggnaden. Till hösten 2019 startar arbetet med enkelspåret som ska gå från ändhållplatsen vid ESS till depån. In i huset ska det gå tre spår. Även trädplantering kommer att ske under hösten 2019.

Spårvagnsnamnen

Den 21 januari lanserades en inbjudan att lämna förslag på namn till Lunds sju spårvagnar.



Solbjersområdet blir allt mer bebyggt. På bilden syns några färdigställda hus i slutet av mars 2019.

Sedan tidigare har alla Pågatågen namn med Skåneanknytning. Nu är det spårvagnarnas tur och givetvis ska de få namn med Lundaanknytning.

Namnen ska ha anknytning till Lund och till personer som exempelvis har varit framstående inom universitetet, skolan, idrotten eller kulturen. Namnförslag kunde lämnas fram till 15 februari 2019.

Den 22 mars 2019 meddelades vad spårvagnarna ska heta. Namnen utgår från sju teman: Kunskap – Sfinxen, humor – Lindeman, innovation – Blåtand, historia – Brandklipparen, kultur – Inferno, internationell – Saxo Grammaticus och ungdom – Åsa-Hanna.

Kunskap – Sfinxen:

Ett kvinnligt sagoväsen. Internationellt, mytologiskt väsen som symboliserar visdom och makt. Lokal – när universitetet invigdes av kung Oscar II, 1882, stod fyra sfinxer på taket på universitetshuset. Symbol och skyddshelgon för Boelspexarna.

Humor – Lindeman:

En fiktiv karaktär. Nationell – Hasse Alfredsons älskade karaktär. Lokal – Lundastudenten och spexaren Hasse Alfredson representerar lundahumorn – vänlig, hisnande, improviserad, inte högräddande, folklig men intelligent. Lindeman-karaktären lär dessutom ursprungligen ha varit baserad på Hasses gode vän och den i Lund världsberömda spexaren och historieberättaren Folke "Spuling" Lindh.

Innovation – Blåtand:

En innovation. Internationell – Bluetooth-teknologin, standard för trådlös kommunikation, används över hela världen. Lokal – Uppfanns på slutet av 90-talet av en lundaprofessor i elektro- och informationsteknik, Sven Mattisson, som då arbetade på Ericsson. Harald Blåtand grundade inte

Lund men var far till Sven Tveskägg som gjorde det.

Historia – Brandklipparen:

En häst. Internationell – Karl XII legendärriska häst. Lokal – Karl XII styrde Lund 1716–1718 vilket innebär att Lund därmed i praktiken både varit Sveriges och Danmarks huvudstad. En skröna hävdar att Brandklipparen dessutom är begravd på Katedralskolan, där kungen bodde i hörnhuset. Det finns dock många som gör anspråk på var Brandklipparen ligger begravd. Lund är dessutom en hästmetropol. År 1661 blev Flyinge ett statligt stuteri på initiativ av Karl X Gustav.

Kultur – Inferno:

En boktitel. Internationell – Inferno skrevs på franska 1897 av Sveriges mest kände författare och dramatiker, August Strindberg. Lokal – Strindberg skrev Inferno på Grönegatan under de två åren han bodde i Lund. Strindbergs resor till Europa, utgick från och landade ofta i Lund. Det var i Lund som Strindberg skrev Inferno och försökte göra guld. Han lärde känna Emil Kleen och Bengt Lidforss. En svensk världskändis i Lund med en tydlig koppling till Europa. "Lund, den lilla hemlighetsfulla staden, som man aldrig blir klok på; slutet, ogenomtränglig; vänlig, men inte med öppna armar; allvarlig och arbetsam som ett kloster, dit man icke går in godvilligt, men ändå lämnar med saknad; som man tror sig kunna fly, men dit man kommer igen." (Strindbergs förord till Axel Wallengrens skrifter 1901, saml skr 54, sidan 336).

Internationell – Saxo Grammaticus:

En gammeldansk. Internationell – Saxo är en dansk författare och historieskrivare som levde fram till cirka år 1214. Skrev dansk rikshistoria i 16 böcker, Gesta Danorum, danernas historia, som var ett ve-

tenskapligt verk på den tiden (1200-talet). Saxo skrev förlagan till Hamlet (Amlethus), som inspirerade Shakespeare. Lokal – Lund har varit ickesvenskt i nära 670 år. Saxo jobbade under flera år i Lund som historieskrivare åt den danske ärkebiskopen Absalon. Han var möjligtvis lärare på Katedralskolan/Domskolan.

Ungdom – Åsa-Hanna:

En boktitel. Nationell – Åsa-Hanna är författaren och journalisten Elin Wägners genombrottsroman som kom ut 1918. Elin Wägners var pionjär i egenskap av kvinno-saksföreträdare, fredsaktivist och miljö-kämpe. Hon var den andra kvinnan som valdes in i Svenska Akademien.

Mest känd har hon blivit för sitt engagemang för kvinnlig rösträtt och för att hon var med och grundade Rädda Barnen år 1919. Lokal – Elin Wägners föddes 1882 på ovanvåningen i Privata Elementarskolan i Lund. Skolan låg vid Vårfrugatan där Bortulfsplatsen nu ligger och flyttades senare och är idag det som kallas Spyken.

Hon levde stora delar av sitt liv i Småland men ligger begravd på Norra Kyrkogården i Lund.

Infranord får underhållet

Grässpåret med kontaktledningsstolparna ska underhållas av extern entreprenör och i slutet av januari 2019 beslutade Lunds kommun att skriva kontrakt med Infranord för drift och underhåll av spårvägen.

I Lund kommer uppdraget att innebära underhåll och drift av infrastrukturen, alltså spår, kontaktledning och likriktarstationer. Företaget ska sköta om gräset i spårområdet, utföra besiktningar av anläggningen och hålla rent och snyggt längs spåren.

– Infranord ska ha jour och beredskap. Inom 30 minuter ska de kunna inställa sig för att till exempel laga en nedfallen kontaktledning, säger Magnus Jönsson, ansvarig för spårvägens drift och underhåll i Lunds kommun.

Infranords uppdrag startar nu med att bygga upp en organisation för uppdraget, utbilda personal och anskaffa maskiner och utrustning. Lunds kommun ska utbilda all personal i säkerhetsstyrning när det gäller just spårvägen.

Kontaktledningen

I månadsskiftet februari-mars 2019 började kontaktledningsstolparna att sättas ut. Totalt är det 282 stolpar i den mörkgrå färgen RAL 7021 som ska placeras ut. Då de är förbörjade från fabriken finns över 100 olika stolptyper. Varje stolpe har sin plats och de placeras ut efter hand varför det sätts stolpar längs hela linjen på en gång.

– I Lund kommer vi att ha ett direktupphängt kontaktledningssystem, vilket inne-



På bilden blivande hållplats Telefonplan som den såg ut vid påsktid 2019.



I månadsskiftet februari-mars 2019 började kontaktledningsstolparna att sättas ut, totalt 282 stycken, de flesta individuellt utformade.

bär att ledningen hängs upp på stolparnas utliggare. Kontaktledningarna har flera upphängningsvarianter. Vi använder bland annat kontaktledningsstolpar på båda sidorna av spåret, eller en kontaktledningsstolpe i mitten mellan spåren. En annan variant är att ha kontaktledningsstolpar på båda sidor av spåret, men med tvärtråd emellan. Tvärtråd används där avståndet blir för stort för utliggararmar, säger *Bertil Dahlgren*.

I Lund väljs de olika varianterna av kontaktledningsstolpar utifrån vad som passar och hur mycket utrymme det finns. Längs S:t Laurentiigatan blir det en stolpe vid sidan om spåret. Stolparna på den sträckan har långa utliggararmar där kontaktledningen hängs. Ledningen hängs fem och en halv meter upp i luften. Sidostolparna fortsätter genom Bredgatan framför Allhelgönkyrkan.

Den första mittmasten sattes upp på Getingevägen. Sedan används mittmaster genom hela campusområdet LTH. Vid Scheelevägen ersätts mittmasterna av två stolpar med bärtrådar över spåret. Sedan varvas bärtrådar och mittmaster genom Brunnshög för att sedan övergå till endast

mittmaster efter bostadsområdet Brunnshög och ut till forskningsanläggningarna MAX IV och ESS.

– Det blir mellan 25 och 30 meter mellan stolparna. Avståndet varierar med tanke på kurvorna, där det är kortare avstånd. Detta är ett vanligt avstånd när vi har direktupphängd kontaktledning. Kontaktledningen hängs upp i sektioner och till spårvägen i Lund har vi en så kallad fjäderavankring som håller linan sträckt, säger Bertil.

– Till spårvägen används 750 Volt likström. Kontaktledningen i Lund har 107 kvadratmillimeter area. Detta kan variera lite mellan olika städer, berättar Bertil Dahlgren.

Hållplatsnamn klara

Den 5 februari 2019 meddelades att namnen på hållplatserna längs spårvägen hade fastställts. Från centrala Lund till Brunnshög ska hållplatserna heta Lund C, Universitetssjukhuset, LTH, Ideontorget, Telefonplan, Solbjer, Brunnshögstorget, MAX IV och ESS, se kartan på sidan 14.

– När vi väljer namn ska de knyta an till platsen. Lilla Fiskaregatan och Skomakar-

gatan hänvisar till yrken som fortfarande finns, men som var vanligare förr. Telefonplan berättar om Ericsson och Sony, även den dag när alla har glömt vad en telefon är. Längre in i det kvarteret ligger Mobilvägen, säger *Jonas Andreasson*, som är stadsingenjör i Lunds kommun och en av dem som har arbetat fram namnförslagen.

– Namnet Solbjer kommer från det gamla namnet på kullen eller "berget" som ligger i södra Brunnshög. Stadsdelen Kobjer i Lund har samma gamla danska anor. En gata i den nya stadsdelen i Solbjer heter Soluppgången och parken i området heter Gryningsparken. Vi hoppas att namnen på hållplatserna ska vara lätta att förstå och att det ska kännas naturligt när man ska stiga av eller på spårvagnen, säger Jonas Andreasson.

Namnet Telefonplan skapade en stor debatt då namnet mer får tankarna att gå mot Stockholm än mot Lund. Hållplatsen hette på Lundalänkens tid som bussväg Höjdpunkten. Även om hållplatsen ligger nära den högsta punkten i Lunds tätort ligger den i en grop längs spårvägen så man önskade ta bort namnet Höjdpunkten. □

Fler bilder från spårvägsutvecklingen i Lund på nästa sida!



Den blivande ändhållplatsen ESS i slutet av mars 2019. Det vänstra spåret går vidare som enkelspår mot depån medan det högra slutar här.



Vy från blivande ändhållplatsområdet vid ESS med korsningen med Odarslövsvägen närmast nedtill. I bakgrunden centrala Lund. Till höger den cirkulära byggnaden vid MAX IV.



Hållplats Ideontorget med Ingvar Kamprad Design Center, IKDC, i bakgrunden. De formbeskurna träden (lindar) kan sägas vara tvådimensionella. Alla hållplatser får denna typ av träd. Hållplatsen är den som ligger i störst lutning längs hela spårvägen, 2,5%. Lutningen är dock mindre än den största godtagbara lutningen på en hållplatsyta som är 3,5% enligt VGU (Vägars och gators utformning i tätort).



Den enda fysiska förbindelsen mellan de båda trafikspåren mellan kryssväxlarna vid ändhållplatserna är övergångsväxeln strax väster om hållplats Ideontorget.

Vid ett seminarium som Trivector bjöd in till den 10 april redovisades ett förslag till trafikering som innebär att varannan vagn vänder vid Ideontorget och därmed utnyttjar denna växel. Effekten är att det kan köras var femte minut till Ideontorget och sedan var tionde minut vidare mot ESS. Den höga turtätheten mellan Lund C och Universitetssjukhuset innebär att flera regionbusslinjer kan kortas av så att de inte trafikerar sträckan Lund C–Universitetssjukhuset. Ytterligare en följd blir att färre bussar står boende längs Spolegatan och Kung Oscars väg, jämte en minskad kostnad på 3,4 miljoner kronor per år.



Den blivande hållplatsen Universitetssjukhuset blir den enda där spårvägens plattformar från början byggs med längden 80 meter. Bussarna kommer att stanna längs ytterkanterna och det blir biltrafik genom bussterminalen. Utfarten mot söder, längst upp i bild, är en av de trängsta punkterna längs spårvägen. Här ska spårväg, bussar och bilar ta sig fram mellan en husgavel och ett hörn på kyrkogården.



Bild från början av april 2019, när två kontaktledningsstolpar kommit på plats vid Allhelgonakyrkan. Vi ser att man har valt att sätta en stolpe per upphängningspunkt i stället för att använda linspann för att minska antalet stolpar. Den vänstra kontaktledningsstolpen står dessutom olyckligt nära vägbanan på höger sida av spåret vilket utgör en fara om en spårvagn kör på en bil och trycker den framför sig mot stolpen.

St Laurentiigatan, rakt fram i bilden, får sidostolpar och beläggs med gatsten för att möjliggöra fordonstrafik. Det diskuteras att flytta en del busstrafik till spårvägsspåren här men det skulle innebära ökat slitage på gatstenen och sannolikt även störa tillståndsprocessen hos Transportstyrelsen. Genom att korta av busslinjer som idag går mellan Lund C och Universitetssjukhuset kan busstrafik på gatan undvikas.



Till vänster: Fastställd exteriör på de kommande spårvagnarna i Lund. Observera namnet: "LundaExpressen". Men kontaktledningen är förhoppningsvis inte representativ för den nya spårvägen.

Illustration: Skånetrafiken



Elbussutredningens projektledare Anna Forsmark visar den tjocka pärmen som innehåller den omfångsrika texten, över 800 sidor, inklusive ett tiotal PM. Till höger Maria Övergaard, busstrafikstrateg, till vänster Johan Böhlén som har varit biträdande projektledare i utredningen, samtliga vid Trafikförvaltningen vid Stockholms läns landsting.

Elbussar i Stockholm:

Stegvis introduktion föreslås i ny stor utredning

I början av året presenterades en stor utredning om eldrivna bussar i Stockholms län. Arbetet är mycket gediget och behandlar de flesta tänkbara aspekter av introduktion av elektriska bussar.

Rekommendationen är en stegvis introduktion, men om det blir depåladade bussar för de "röda" linjerna, eller IMC-teknik för stomlinjerna, som kommer först återstår för politiken att avgöra.

Av Thomas Johansson

I februari i år presenterades en omfattande slutrapport om framtida elektriskt drivna bussar i Stockholm, "Övergång till eldriven busstrafik i Stockholms län", som inom SL/Trafikförvaltningen har genomförts under åren 2017-2018.

– Materialet består av själva utredningstexten och ett tiotal promemorior, PM,

sammanlagt över 800 sidor, berättar *Anna Forsmark* som har varit projektledare för den stora studien.

Utredningen koncentreras till busstrafiken i Stockholms innerstad och på Lidingö, men ger även en inriktning för elektrifiering av busstrafiken i hela Stockholms län. Färdtjänst och närtrafik har dock ej ingått i arbetet.

– Våra rekommendationer för omställningen till eldrift baseras på att robustheten i trafiken inte får äventyras. Det får helst inte heller förutsättas att fler bussar krävs för aktuella trafikuppgifter, dels av kostnadsskäl, dels för att det redan idag är fullt i depåerna, fortsätter Anna Forsmark.

Utredningen koncentreras till enbart hel- elektriska bussar, därför ingår inte hybrid-

bussar eller laddhybridbussar. Vissa tekniker har också valts bort eftersom de inte bedöms tekniskt mogna eller kommersiellt möjliga, exempelvis bränslecellsbussar.

Maria Övergaard är busstrateg vid trafikförvaltningen och påpekar att hittills har intresset för eldrift främst omfattat bussar i klass 1, således för stadstrafik.

– Men när elektriska bussar för regionaltrafik, klass 2, också kommer på marknaden, ändras bilden för elbussar i hela Stockholms län.

Johan Böhlin har varit biträdande projektledare i den stora elbussutredningen. Beträffande batterier säger han att miljöpåverkan vid tillverkning kommer att bli en viktig fråga som trafikförvaltningen kommer att ställa krav på i samband med trafikupphandlingar.

– Spårbarhet vad gäller kritiskt innehåll i batterier, miljöledningssystem vid tillverkning, uppförandekoder i produktionen, FN:s konventioner och annat kommer att ingå i våra krav när elbusstrafik upphandlas.

Tekniken 2018

Utgångspunkt i utredningen är den tekniska mognadsgraden 2018, men känslighetsanalyser har gjorts för ökande mognadsgrad. Samtidigt understryks vikten av att kontinuerligt följa utvecklingen, inte minst avseende batterier. Utredningen framhåller att på längre sikt kan batteriutveckling och andra tekniker, som exempelvis olika former av elvägar, komma att utvecklas så att lösningarna blir andra än de som ingått i studien. Men att vänta på ”bästa teknik” innebär en risk eftersom det då dröjer längre tid innan nyttorna realiseras, noteras även.

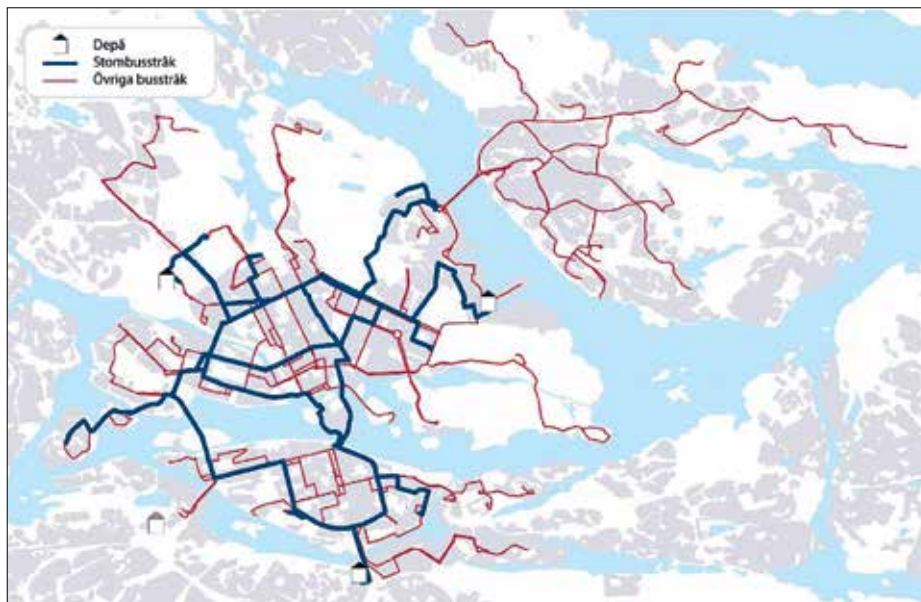
Utredningen koncentreras därför till depåladdade bussar, bussar med tilläggladdning vid ändhållplatser eller mellanhållplatser, samt bussar med laddning under färd, även kallat In Motion Charging, IMC, alternativt Slide In.

Trådbussar kan räknas in i IMC-tekniken, men inte i något av de studerade scenarierna finns ledningsnät för trådbuss utbyggt för kompletta linjesträckor.

Depåladdning

I utredningen beskrivs principen för depåladdning som att bussarna har hög energilagringsskapacitet i batterierna och långsamladdas (vanligtvis med 40–80 kW) vid depån under natten och ofta även under lågtrafik. Den praktiska körsträckan är uppskattningsvis 15–20 mil med dagens teknik under sämsta tänkbara förhållanden såsom exempelvis stark vinterkyla och mörker.

Den begränsade räckvidden och behovet av laddning gör att tekniken lämpar sig



Utgångsläget: de fem stombusslinjerna (blå linjer) och de 15 övriga linjerna i Stockholms innerstad (röda linjer) samt busslinjenätet på Lidingö. Även depåerna är utritade. Illustration ur utredningen.

bäst för trafik med kortare dagliga körsträckor, eller för trafik där även laddning under dagtid är möjlig, skriver utredningen. Ett sätt att kompensera den begränsade körsträckan är att köpa in fler bussar för att klara trafiken, vilket dock är kostnadsdrivande och ställer krav på ytterligare depåkapacitet, framhålls vidare.

Tilläggladdning

Tilläggladdning innebär att bussen snabbaddas, i regel – men inte nödvändigtvis – vid ändhållplats, framgår i den följande texten. Bussarna har effektoptimerade batterier med mindre energilagringsskapacitet än depåladdade bussar eftersom de tilläggsaddas regelbundet under trafikdygnet.

Utredningen skriver vidare att fördelen

med tilläggladdning under dagen är att batterivikten kan minska samtidigt som räckvidden inte begränsas. En utmaning är att laddningen ofta innebär längre omloppstider och därmed fler fordon i drift jämfört med andra busskoncept, vid samma turtäthet.

Det konstateras att detta medför ökade kostnader, inte minst med hänsyn till förartid som idag står för mer än hälften av busstrafikens kostnader. Laddtiden beror av linjens längd, storlek på fordonet och laddeffekten.

Laddtiden vid tilläggladdning varierar, men ofta handlar det om några minuter, skriver utredningen och fortsätter att på en tio kilometer lång busslinje blir exempelvis den faktiska laddtiden två minuter och 40 sekunder vid varje ändhållplats, förutsatt



Endast helelektriska bussar behandlas i utredningen, hybridbussar och laddhybridbussar, som på bilden, ingår inte.

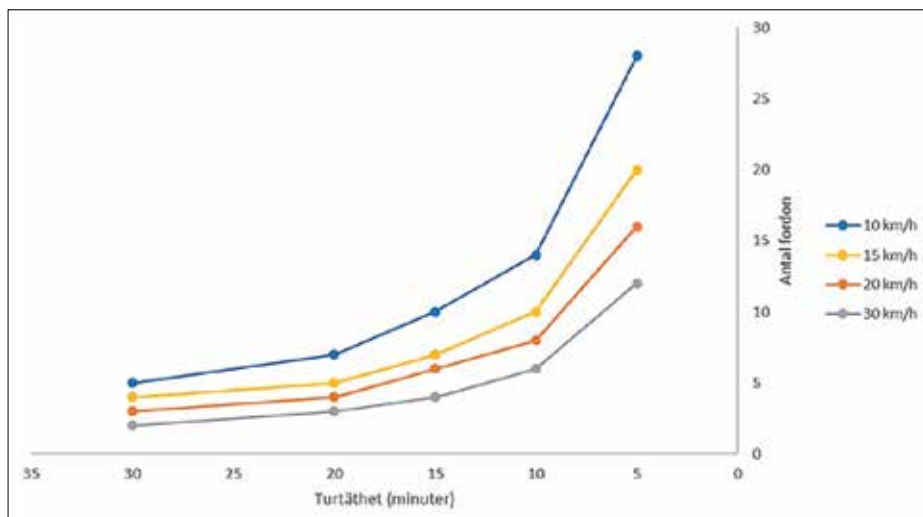


Illustration ur utredningen som visar hur fordonsbehov på en viss linje kan minskas i takt med ökande medelhastighet. Den illustrerade linjen är 10 km lång. För elbusstrafik är det viktigt med förutsägbarhet eftersom batterier optimeras för sin uppgift. Så är inte fallet med traditionella drivmedel. Att introducera elbussar borde därför kombineras med framkomlighetsförbättrande åtgärder, blir en slutsats.

450 kW laddeffekt och en elförbrukning på 2 kWh/km.

Färdladdning IMC

Laddning under färd beskrivs som en teknik där bussarna laddar under färd via trådbussstråd, vilket också kallas In Motion Charging. Laddning sker på en viss del av linjen och bussen kör därefter på batteridrift. Genom att ha tråd på sträckor som trafikeras av flera busslinjer kan laddinfrastrukturen samutnyttjas.

Utredningen framhåller att en fördel med denna teknik är att kostnader för förartid och tomkörning minskar eftersom bussen inte behöver stå still vid laddning eller köra till en särskild laddplats.

Trådladdning är även genom trådbuss-tekniken tekniskt välbeprövad, framhålls. Med kontinuerlig laddning under färd ökar möjligheten att använda elektrisk uppvärmning då bussen delvis drivs med el direkt från kontaktledning och eftersom batteriet kan laddas upp under färd vilket inte ger någon merkostnad för extra laddningstid.

Flexibiliteten att ändra linjedragning begränsas dock och tekniken passar därför bäst för stombusstrafik med långa fordon, täta avgångar och permanenta sträckor, sammanfattar utredningen beskrivningen av IMC.

Normer saknas

I utredningen läser man att trots att många europeiska städer redan har eller är på väg att införa elektrisk bussdrift i större skala saknas ännu en europeisk och internationell standard för laddningssystem till elbussar. Europeiska standarder förväntas införas tidigast år 2019 och internationella

standarder år 2020. I utredningen hävdas att för trådbuss finns sedan över 50 år en etablerad standard, vilket laddning under färd drar nytta av. Men "spröt"-tekniken etablerades på allvar redan under 1930-talet, vilket gör den ännu mer tidsmässigt etablerad och stabil.

Busstrafiken i Stockholm

Utredningen ger därefter en god överblick över hur busstrafiken i Stockholms län är uppbyggd. Förutsättningarna för att införa eldriven busstrafik varierar kraftigt mellan olika delar av länet. Avgörande är vilken typ av trafik det rör sig om, fordonstyp och depåns lokalisering och kapacitet, framgår



Utredningen som behandlar övergång till eldrivna bussar i Stockholms län. Dessutom finns ett tiotal PM som kompletterar denna huvudskrift.

vidare. Även elförsörjningsmöjligheter och utrymme för laddning är av betydelse.

En översiktlig analys av möjligheterna till eldrift utifrån dessa aspekter har gjorts för länets alla elva busstrafikavtal. I detta referat koncentrerar vi oss dock på innerstaden och Lidingö.

Trafikavtalet, som kallas E22, omfattar Stockholms innerstad och Lidingö. Avtalet sträcker sig till juni 2022 med möjlig förlängning som längst till juni 2026.

I innerstaden står de fem stomlinjerna (blå ledbussar, 119 fordon) för drygt hälften av antalet passagerare i busstrafiken. Stomlinjerna karaktäriseras av hög turtäthet och stort antal resande. Men utredningen framhåller att framkomligheten i innerstaden gör att stombusstrafiken inte kan hålla den hastighet som är önskvärd. Låg framkomlighet påverkar även andra linjer i innerstaden.

Dålig framkomlighet

Framkomligheten har stor betydelse, oavsett drivmedel, för antal fordon som behövs för att bedriva en busstrafik med en viss turtäthet. I utredningen ges ett exempel: antalet fordon minskar från 17 till 12 om hastigheten ökar från 20 km/h till 30 km/h på en 10 km lång linje. För elbusstrafik tillkommer vikten av förutsägbarhet eftersom batterier optimeras för den planerade trafikuppgiften. Sådana krav finns inte med traditionella drivmedel.

För innerstaden har hälften av de 20 linjerna (tio linjer med röda bussar) bedömts möjliga att elektrifiera med depåladdning utan behov av fler fordon jämfört med konventionell drift. Det motsvarar cirka 110 elbussar.

Med enbart depåladdade elbussar kan i princip trafikförvaltningens nuvarande riktlinjer användas, men om laddinfrastruktur ska byggas i gaturummet uppstår raskt frågeställningar kring införande, ägande och drift.

Att trafikera även alla stomlinjer med depåladdade elbussar bedöms inte rimligt, förutsatt att den teknik som antas finnas på marknaden de närmaste åren, eftersom fordonsbehovet då skulle öka kraftigt. På linje 4 skulle det till exempel krävas ca 25 procent fler fordon för att klara trafiken.

Tilläggs-laddning vid ändhållplatser bedöms vara en möjlig lösning för en del av busstrafiken i innerstaden, framgår i utredningen. Dock är det en stor utmaning att skapa laddmöjligheter rent fysiskt på grund av platsbrist i gaturummet. Möjligheten att samutnyttja laddinfrastruktur mellan busslinjer är också begränsad.

I innerstaden har linjerna 50, 55, 67 och 69 bedömts som mest intressanta för tilläggs-laddning. På dessa linjer ger tilläggs-laddning ett minskat fordonsbehov jämfört med depåladdning, framgår i utredningen.

Det krävs dock fördjupade studier av hur möjligheterna är att genomföra detta.

Tekniken är ändå intressant att överväga, anser utredningen. Inte minst på Lidingö där i princip alla linjer har Ropsten som ändhållplats vilket möjliggör att laddinfrastrukturen samutnyttjas. Det kräver dock att bussterminalen i Ropsten anpassas för laddning.

Här kompliceras frågan om hur nya terminalen i Ropsten ska utformas, när nya bron för Lidingöbanan står klar, med eventuell koppling av denna till Spårväg city.

För att garantera robust busstrafik är god framkomlighet och tillgänglighet till laddinfrastrukturen särskilt viktig vid trafik med eldrivna bussar. Detta gäller framförallt vid laddning utanför depå eftersom det finns risk att en felparkerad bil kan göra det omöjligt att placera bussen i position under laddmast, exemplifierar utredningen.

För stombusstrafiken är det i första hand behov av laddstolpar eller andra laddplatser vid ändhållplatserna, med rådande platsbrist, som gör att tekniken inte bedöms lämplig.

Därtill uppstår behov av extrafordon till följd av ökad omloppstid när laddning vid ändhållplatserna tillkommer och platsbrist i depå är en realitet redan idag.

IMC för stomlinjer

Laddning under färd bedöms därför vara den teknik som är lämplig vid elektrifiering av stombusstrafiken i innerstaden, det vill säga linjerna 1, 2, 3, 4 och 6.

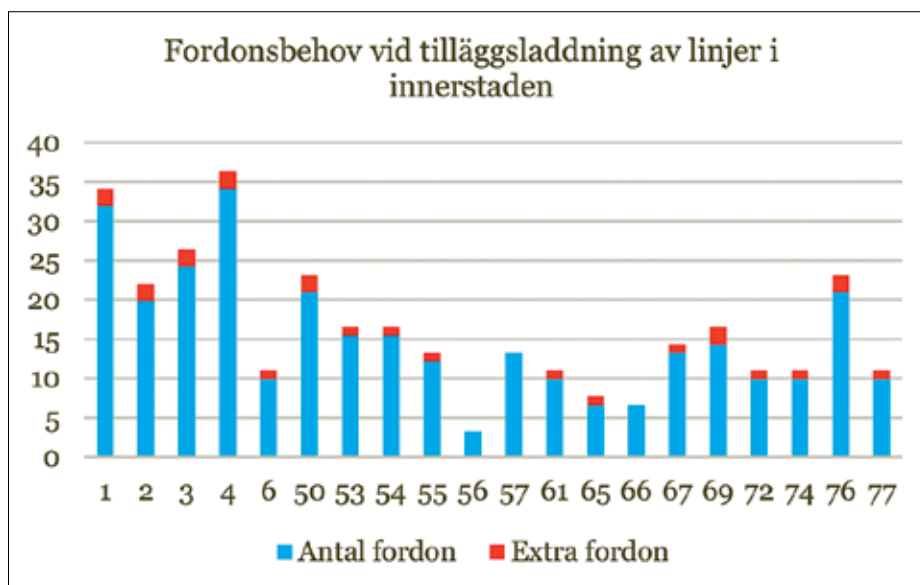
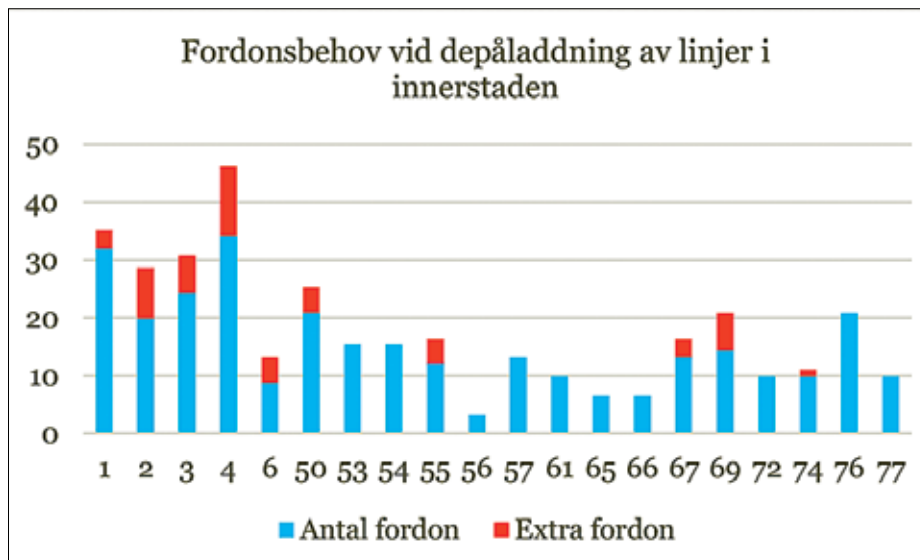
Trafikmässiga fördelar är att lösningen inte innebär att fler fordon krävs och inte heller extra tid för laddning. Beroende på omfattningen av laddstråk kan även andra busslinjer elektrifieras med denna teknik, framhålls i utredningen.

Det finns många tänkbara varianter för vilka sträckor som kan utrustas med laddinfrastruktur i form av kontaktledning. Ungefär 15 km laddsträcka behövs enligt ett i utredningen presenterat förslag.

Här noteras även att fast infrastruktur utmed en kollektivtrafiklinje kan vara till fördel: infrastruktur i form av kontaktledning i gatumiljön kan bidra till att stärka busstrafikens synlighet. Bostäder och andra verksamheter längs linjerna kan bli mer attraktiva på samma sätt som längs spårtrafik tack vare strukturerande effekt.

Kontaktledningarna innebär förvisso påverkan i stadsbilden och kan beroende på placering bli mer eller mindre framträdande. Den visuella påverkan kan, enligt utredningen, minska genom att tråden placeras längs sträckor som redan har mycket stolpar eller träd.

Det naturliga borde dock vara att utnyttja omgivande hus för infästning av kontaktledning; det minskar kostnader och eventuellt oönskad visuell påverkan.



Illustrationer ur utredningen som med rött visar nödvändigt tillkommande fordon per innerstadslinje vid depåladdning respektive tilläggs-laddning. Analysen utgår från att bussarna tilldelas en viss linje. I innerstaden har linjerna 50, 55, 67 och 69 bedömts som mest intressanta för tilläggs-laddning. För exempelvis stomlinje 4 skulle fordonsbehovet öka med aktningsvärda 25 procent om dagens trafik ersattes med depåladdade batteriledbussar. Linjerna 1–4 samt 6 är stomlinjer (blå), övriga 15 är "röda".

Utredningen konstaterar att flera frågor måste studeras närmare inför ett eventuellt genomförande av IMC. Bland annat krävs fördjupad samverkan med Stockholms stad, studier av var laddinfrastruktur ska byggas, fordonsval och kapacitet, linjedragning, elförsörjning avseende bland annat möjligheten att använda SL:s elnät, depååtgärder och möjligheten att ge busstrafiken bättre framkomlighet.

Eget ansvar för IMC

Trafikförvaltningen bör, enligt utredningen, i ett sådant scenario även ta ett stort ansvar för fordon och infrastruktur, som vid spårtrafik, vilket gör att de nuvarande riktlinjerna för trafikaffärer inom bussektorn måste anpassas.

Om målet är att få ut största nyttorna av eldrift bör, enligt utredningen, fokus ligga

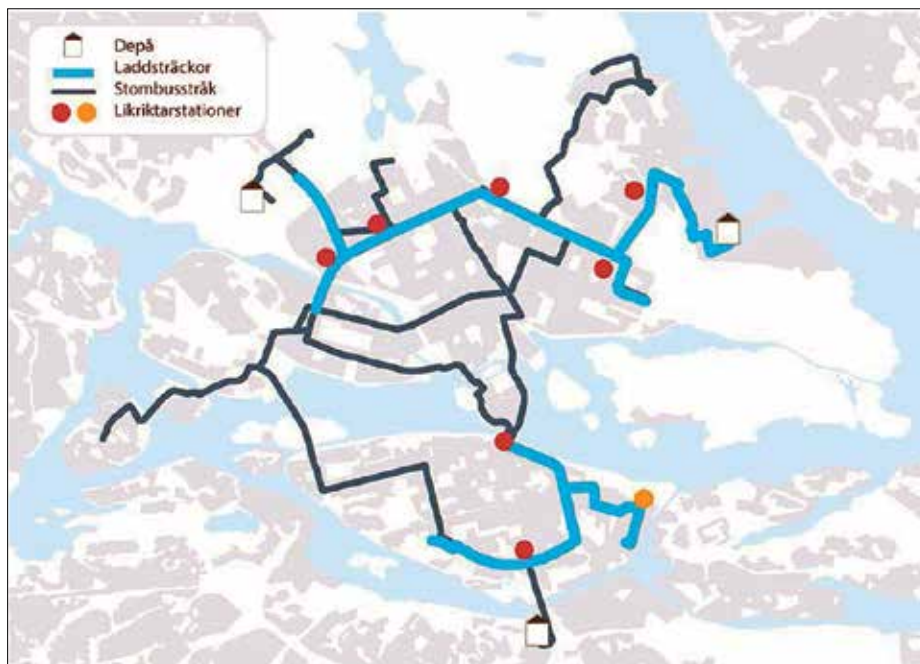
på stomlinjerna, där laddning under färd är den teknik som bedöms vara lämplig. Att införa eldrift på stomlinjerna kan vara möjlig i samband med nästkommande trafikupphandling.

Denna upphandling sker troligen under åren 2032–2036, för att hinna med den planering som krävs. Då kan också gjorda investeringar i biogas nyttjas av stombusstrafiken fram till dess.

Utredningen framhåller förtjänstfullt att elektrifiering bör samordnas med framkomlighetsåtgärder och att införande av längre bussar övervägs.

Tre scenarier

Tre scenarier har utarbetats vilka speglar olika ambitionsnivåer för elektrifiering av busstrafiken i Stockholms innerstad och på Lidingö.



Stomlinjenätet, med laddsträckorna för IMC-trafik utritade som tjockare ljusblå linjer. Röda punkter indikerar likriktarstationer. Orange punkt är en tänkbar likriktarstation som i framtiden troligtvis kan anslutas till SL:s elnät, även fler kan vara möjliga. Omkring 15 kilometer trådsträcka skulle vara aktuell i detta exempel. Illustration ur utredningen.

Scenario Bas innebär elektrifiering med depåladdade bussar utan att trafiken kräver fler fordon.

I *Scenario Medel* elektrifieras alla busslinjer i Stockholms innerstad, förutom stomlinjerna.

I *Scenario Hög* införs 100 procent eldrift i innerstaden och på Lidingö.

Utifrån scenarierna har därefter fem utredningsalternativ utarbetats där olika kombinationer av tekniklösningar används för att uppnå scenariernas ambitionsnivå för elektrifiering.

Scenario Bas innebär att elbussar kan införas utan att ytterligare fordon krävs för trafiken med röda bussar. Laddning av fordon sker på depå vilket minimerar behovet av investeringar i infrastruktur jämfört med de andra utredningsalternativen.

Scenario Medel innebär att alla linjer, förutom stomlinjerna, elektrifieras i innerstaden. Till skillnad från scenario Bas accepteras utökat fordonsbehov och investeringar i infrastruktur, både på depåer och längs busslinjer med ändhållplatsladdning.

Två utredningsalternativ, Medel 1 och Medel 2, ingår i scenariot. Medel 1 innefattar enbart depåladdade bussar medan medel 2 även innefattar tilläggs-laddning vid ändhållplats. För Lidingö görs inga förändringar jämfört med scenario Bas.

Scenario Hög innebär att all busstrafik inom innerstadsavtalet är eldriven. För innerstaden elektrifieras stomlinjerna genom att laddas under färd via kontaktledning. Ett utökat fordonsbehov och investeringar i infrastruktur accepteras, både på depåer och längs busslinjer.

På Lidingö elektrifieras alla busslinjer i

scenario Hög, antingen med enbart depåladdning eller enbart tilläggs-laddning med laddning i depå under natten.

Goda el-förutsättningar

Utredningen bedömer att det generellt finns relativt goda förutsättningar att införa depåladdade elbussar sett till behovet av tillgänglig effekt i elnätet. Genom ytterligare investeringar i elnätet kan kapaciteten utökas ytterligare. Utredningen poängterar att detta är en analys av läget under 2018 som kan ändras snabbt om nya anslutningar utförs i området eller om elförbrukningen i depån förändras.

I utredningen diskuteras uppvärmning i elbussar. Idag har dessa i Norden i regel en varmare driven av biodiesel, som används för att värma upp bussen. Detta gör att även elbussar ofta har lokala utsläpp som måste beaktas. Utredningen noterar att värmarna inte omfattas av utsläppskrav enligt den Euro-norm som gäller för motorer. Trafikförvaltningen har möjlighet att ställa krav kring detta, vilket bör utvecklas i fortsatt arbete.

Frågan om ökande bussvikter tas också upp. Eftersom batterier inte kan lagra lika mycket energi per viktenhet som till exempel biodrivmedel, riskerar en elbuss att väga mer än en konventionell buss. Jämfört med de biodiesalbussar som idag trafikerar innerstaden har flertalet elbussar högre tjänstevikt.

Samtidigt är skillnaden mellan olika elbussar mycket stor, noteras i utredningen. Ökad vikt kan i enstaka fall påverka resenärskapaciteten, men i vilken grad detta

sker beror till stor del på val av fordon. Frågan bör fortsatt bevakas, blir slutsatsen.

Kostnader

Utredningen anger att stor betydelse för investeringskostnaden har alternativ som kräver fler fordon och därmed också fler depåplatser.

Analyserna visar att investeringar i laddinfrastruktur har potential att ge minskad totalkostnad jämfört med att trafikera med bara depåladdade bussar. Anledningen är att trafikeringen kan bli mer effektiv. För Lidingötrafiken ger det som exempel lägre kostnader att trafikera med tilläggs-laddning vid ändhållplats än att trafikera med depåladdade elbussar. En viktig anledning är att det krävs färre fordon med tilläggs-laddning i detta fall.

Att investera i laddning under färd för stomlinjerna i Stockholms innerstad har potential att vara fördelaktigt ur ekonomiskt perspektiv. Att laddning under färd inte ger ökat fordonsbehov och ökad förartid gör lösningen effektiv. I analyserna har livslängden för fordonen antagits vara 20 år och elektriciteten vara skattebefriad.

En förklaring till resultatet är att driftskostnaden ökar kraftigt i alla scenarier, vilket framförallt beror på att kostnaden för inköp av elbussar är betydligt högre än för motsvarande konventionella bussar.

För depå- och tilläggs-laddade elbussar tillkommer även ökade kostnader för laddtid och mer tomkörning till depå. Investeringskostnaderna ökar i alla studerade alternativ, till exempel för elförsörjning och depåer, men investeringar är ändå inte den mest betydande kostnadsposten.

Affärsförändringar

Alternativ Bas och Medel 1 som enbart inkluderar depåladdade bussar påverkar nuvarande riktlinjer och affärsförvaltningsmetoder minst, framgår i utredningen.

Trafikförvaltningens riktlinje om att inte äga fordon eller ha återköpsklausul kan följas om trafikutövaren får frihet att välja fordon.

Principen om att trafikförvaltningen inte ska äga fordon bör fortsätta gälla för depåladdade och tilläggs-laddade bussar, anser utredarna. För bussar som laddar under färd bör däremot ägandet regleras på liknande sätt som för spårburna fordon i SL-trafiken.

Att anlägga laddinfrastruktur i gaturummet kommer att vara en komplicerad och tidskrävande process med många involverade parter, konstaterar utredningen.

När laddinfrastrukturen är på plats kommer den sannolikt att utgöra förutsättning för trafiken över en längre tid än enbart en avtalsperiod, konstateras vidare. Därför bör en inriktning vara att trafikförvalt-



Aktuell för tio av innerstadens "röda" linjer: depåladdad batteribuss, här i SL-trafik i Norrtälje. Bussens tjänstevikt är 13,8 ton.



Möjligt alternativ för innerstadens stomlinjer: IMC-trådbussar, här ett exempel från Solingen i Tyskland. Eftersom stombussarna redan idag har kapacitetsproblem bör en elektrifiering, enligt utredningen, samordnas med exempelvis framkomlighetsåtgärder och möjlighet för längre bussar, 21 eller 24 meter.

ningen leder förberedelser genom dialog med trafikutövare, elnätsägare om berörda markägare för att tidigt säkerställa att laddinfrastruktur anläggs på platser som är lämpliga på både kort och lång sikt. Detta sker, enligt utredningen, exempelvis genom att trafikförvaltningen förbereder för bygglov och säkrar elkraftsförsörjning.

I utredningen läser man vidare att trafikutövaren bör ha ägaransvar för de delar som är specifika för just deras elbussar, samt för drift och underhåll av laddinfrastruktur under avtalsperioden. Infrastrukturen bör överlåtas till trafikförvaltningen vid avtalets slut. För kontaktledning vid IMC bör ansvars- och ägandefördelningen likna den som finns för spårvägstrafik.

Trafikförvaltningens organisation för avtalsförvaltning måste anpassas till de förutsättningar som gäller för elbusstrafik, detta gäller i synnerhet för busstrafik som laddar under tråd och därmed mer liknar spårtrafik, sammanfattas i utredningen.

Batterier

Ett förhållandevis långt avsnitt i utredningen, och tema i en av promemorierna, avser batterier. Här understryks att en av de största utmaningarna med eldriven buss-

trafik är att batterier kan lagra avsevärt mindre energi per viktenhet jämfört med flytande drivmedel. Li-jonbatterier bedöms vara det mest fördelaktiga alternativet minst till år 2025 och sannolikt till 2030.

Elbussar anpassade för långsamladdning i depå har exempelvis batteri optimerat för hög energilagringsskapacitet medan batterier i elbussar som snabbaddas vid ändhållplats optimeras för hög effektöverföring, skriver utredningen och fortsätter att med dagens batteriteknik innebär en högre effektöverföring också en lägre energilagringsskapacitet, och vice versa, varpå en optimering sker mot det ena eller det andra.

Förutom inköpspriset har även batteriets livslängd stor betydelse för kostnaderna, framgår vidare. Att uppskatta livslängden innebär stora osäkerheter eftersom det finns liten praktisk erfarenhet. Uppskattningsvis behövs ett batteri byte vart femte till vart sjunde år, vilket innebär ett batteri byte under en avtalsperiod på tio år. Batterier behöver underhållas på rätt sätt vilket kommer att kräva ny kompetens.

Batteritillverkning har varit en uppmärksammas fråga på grund av att batterierna innehåller kritiska mineraler som bidrar till sociala konflikter och miljöförstöring i ursprungslandet. Komplexa leverantörs-

kedjor gör också mineralers spårbarhet till en utmaning. Framtida tillverkning i Europa kan påverka den utvecklingen, anar utredningen.

Batteriernas klimatnytta diskuteras och bedöms generellt vara högre än den negativa klimatpåverkan som ges under tillverkningen. Bussars batterier används många timmar jämfört med personbilar vilket ger större klimatnytta. När batterierna är uttjänta i busstrafiken är återanvändning och återvinning av material av stor betydelse.

Batterier från elbussar kan återanvändas som till exempel energilagrar för andra ändamål där prestandakraven är lägre, innan det är dags för återvinning, hävdas i utredningen.

Idag ansvarar trafikutövarna för att anskaffa och äga fordon. Trafikförvaltningen bör påverka batterivalet och leverantörens kvalitets- och miljöarbete genom kravställning i samband med trafikupphandlingar, är en slutsats.

Sammanfattning

Utredningen rekommenderar att ett första steg skulle kunna vara att införa depåladdade elbussar, utan att det krävs fler fordon, vid kommande trafikstart i perioden 2022–2026. Det skulle motsvara cirka 40 procent av fordonen i avtalsområde E22. Detta bedöms möjligt med mindre investeringar på depåerna.

Lösningar som kräver ytterligare depåplatser eller investeringar i gatumiljön är däremot senarelagda i utredningens föreslagna tidplan, eftersom de bedöms kräva mer tid för dialog och genomförande.

Om målet däremot är att få ut största nyttorna av eldriven busstrafik bör, enligt utredningen, fokus ligga på elektrifiering av de linjer där flest reser, eller i miljöer där många människor vistas.

Med den utgångspunkten är det stomlinjerna i innerstaden som ska elektrifieras. Eftersom stombussarna redan idag har kapacitetsproblem bör dock en elektrifiering, enligt utredningen, samordnas med exempelvis framkomlighetsåtgärder och längre fordon, 21 eller 24 meter.

Elektrifieringen av stomlinjerna är annars det sista steget i omställningen och ligger strax efter år 2030, för att vara synkroniserad med nästkommande trafikupphandling av avtalsområdet. Fram till dess kan stomlinjerna drivas av biogas, framgår vidare.

Klimatnyttan av elektrifiering av SL:s busstrafik blir faktiskt inte så stor som man kanske hade kunnat tro, enligt utredningen. Förklaringen är att bussarna redan idag drivs med förnybara bränslen. Däremot blir busstrafiken tystare och mer energieffektiv. Lokala utsläpp minskar, men blir sannolikt inte helt försumbara, en effekt av de varmare som måste användas i batteribussar. □

Europas största beställning

Tre franska tillverkare får leverera mellan 200 och 800 batterifordon till Parisregionens bussnät, som trafikeras av RATP åt Île-de-France Mobilités. Två av de utvalda modellerna är klassiska tolvmeters standardbussar, medan den tredje är Alstoms Aptis, som beskrivs som elbussen som påminner om en spårvagn.

Av Patrick Laval

För Île-de-France Mobilités, Parisregionens trafikhuvudman, är målet att bli av med dieselbussarna år 2025 (**Modern Stadstrafik** nr 1, 2016) och att bli världsledande när det gäller rena bussar, tack vare omfattande beställningar av batteri- och naturgasfordon.

Åtminstone i princip, eftersom den första beställningen av nya fordon, nämligen 200 till 800 elbussar, blivit försenad med ett år och mindre omfattande än tidigare meddelat (ursprunglig omfattning ettusen bussar).

Ändå handlar det om "Europas största beställning av elbussar". Totalbeloppet på 400 miljoner euro, som helt finansieras av Île-de-France Mobilités, direkt eller genom trafikeringsavtalet med RATP, är detsamma som summan som tidigare budgeterats för ettusen bussar. Batteribussarna blev helt enkelt dyrare än väntat!

Anbudsförfrågan skickades ut i januari 2018, i stället för 2017. Innan dess hade ett dussin el- och biogasbustyper visats i Paris i december 2015, varav vissa senare testats i reguljär trafik.

Under tiden hann Alstom utveckla och presentera bussen Aptis (**Modern Stadstrafik** nr 3, 2017), till och med i reguljärt trafik i

Paris under sommaren 2017. Efter RATP:s värdering och granskning av de inkomna anbudena delades beställningen upp i tre identiska leveranser, hos Heuliez Bus, Bolloré (Bluebus) och Alstom (Aptis).

Varje leverans ger upphov till ett tvåårigt ramavtal på högst 133 miljoner euro. Sammanlagt kan upp till 800 tolvmeters batteridrivna standardbussar beställas enligt ramavtalen (som är bindande för 200 fordon) för ett maximalt belopp på 400 miljoner euro.

Observera att anbudsförfrågans tre vinnare, vars namn blev kända den 9 april, är franska företag. Numera är Heuliez Bus nämligen ett dotterbolag till italiensk-amerikanska Iveco, men hela sakkunskapen, samt tillverkningen, finns i Frankrike.

Och de utvalda busstyperna är inte heller okända av RATP. Under 2016 har Heuliez batteribus testats på RATP-linjer, sommaren 2017 testades prototypen av Alstoms Aptis, medan Bollorés Bluebus varit i trafik hos RATP sedan 2016.

För Alstom är leveransen till RATP/Île-de-France Mobilités ytterligare en god nyhet, som kommer en månad efter den första beställningen, 12 fordon, från CTS i Stras-

bourg. Den första leveransen till RATP/Île-de-France Mobilités, som kommer att omfatta cirka 150 fordon (alltså tre gånger 50), ska beställas "snarast möjligt". De första serieleveranserna kommer därefter att ske mellan slutet av 2020 och 2022. Alltså ett till ett par år senare än ursprungligen planerat.

För RATP blir insatsen av flera hundra batteribussar inom en relativt begränsad tid en utmaning. Redan nu pågår anpassningen av 12 av RATP:s 25 bussdepåer för eldrift och omvandlingen av fordonsparken, som består av 4 700 bussar, har redan påbörjats.

För närvarande (april 2019) finns hos RATP 950 hybridbussar, 140 biogasbussar samt 83 batteribussar, varav 74 Bluebus. Före årets slut kommer fordonsparken i Île-de-France att utökas med 77 batteribussar (som inte ingår i den stora elbussbeställningen) samt 50 biogasbussar.

Även om 800 nya batteribussar beställs inom de kommande åren är det långt kvar innan RATP får en "ren" fordonspark. Därför förbereds redan nu en ny anbudsförfrågan för ytterligare en stor beställning av elbussar! □



Under sommaren 2017 testades i Paris prototypen av Alstoms Aptis.



Bollorés Bluebus har varit i trafik hos RATP sedan 2016.

Hur bygger man bäst en spårväg?

Transportstyrelsen bad Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, att utarbeta underlag för kommande riktlinjer för spårvägar i Sverige. Underlagen har samlats in i de nuvarande svenska spårvägsstäderna, men även från den omfattande erfarenhet av klassis-

ka spårvägar som finns i Tyskland, och av erfarenheter från de moderna spårvägar som sedan ett trettiotal år har byggts i Frankrike. Teknik- och säkerhetskulturerna skiljer sig, och VTI har haft möjlighet att ge exempel på det bästa från respektive land.

Av Thomas Lange

Länge var spårvägar en icke-fråga i Sverige. Det som man höll på med i Göteborg och Norrköping ansågs inte kräva några nationella ingripanden.

Och så länge Djurgårdslinjen i Stockholm endast trafikerades på deltid ansågs den inte heller kräva några särskilda insatser. Och Lidingöbanan kördes visserligen med spårvagnar, men den var ju järnväg.

Men tillkomsten av Tvärbanan och Spårväg city i Stockholm och idéer om ny spårväg i Lund och Uppsala med flera städer har fått den föreskrivande myndigheten Transportstyrelsen att överväga om inte tiden var mogen för ett sammanhållet regelverk för hur spårvägar ska utformas.

Uppgiften att föreslå funktionella rekommendationer gick till VTI i Linköping.

VTI har i sin Rapport 975 avstått från att försöka beskriva hur man ska anlägga en spårväg genom att föreskriva tekniska lösningar.

Sådant som spårkonstruktioner, kurvgeometri, eventuella signalsystem och annat överläter rapportförfattarna till respektive stad och dess konsulter att reflektera över.

Däremot lämnar rapportförfattarna (varav denna tidnings redaktör Thomas Johansson är en) en mängd rekommendationer för hur man bör utforma spårvägsystem så att de blir lätta att förstå och tydliga att förhålla sig till. "Spårvägen, liksom all trafikmiljö, måste vara tydlig, enkel, förutsägbar och lättförståelig"

Åtgärdsförslag och konsekvenser

Rapportens indelning (dess huvudavsnitt) är

- Bakgrund (med avgränsningar)
- Spårvägens funktionella utformning
- Lagar, regler och säkerhetsstyrning
- Spårvägens infrastruktur
- Spårvägens hastigheter
- Hållplatser och plattformar
- Korsningspunkter mellan spårväg och andra trafikantgrupper
- Olyckor och tillbud
- Riskanalyser

Alla huvudavsnitt sammanfattas med "Åtgärdsförslag och konsekvenser". Detta är en av rapportens styrkor, som innebär att den projektledare i en stad som har fått till uppgift att förslå utformningen av stadens nya spårväg, snabbt kan komma till skott med en rekommendation, baserad på beprövad internationell erfarenhet (och med ett minimum av järnvägstekniska eller -mässiga inslag).

Exempel på detta kan hämtas från avsnittet "Spårvägens hastigheter". Efter en genomgång av vilka hastighetsprinciper som tillämpas i Tyskland, Frankrike och befintliga svenska spårvägssystem tar rapporten upp "ATC, ATP och stadsspårvägar" samt "Bromsar". Så dags för "Åtgärdsförslag och konsekvenser":

- Medelhastigheten är viktigare än den

maxhastighet som kan tillåtas på vissa sträckor. Hög medelhastighet garanteras bäst av konfliktfri spårvägstrafik, skild från övrig trafik och med hög (gärna full) prioritet i trafiksignalanläggningar så att spårvagnen endast behöver stanna vid hållplatser.

- Spårvagnar framförs oftast i så kallad siktörning, vilket innebär att föraren alltid måste kunna stanna på kortare sträcka än den som kan överblickas, således samma princip som vid busstrafik. Föraren ska anpassa hastigheten efter rådande trafiksituation, bebyggelse, väder, siktförhållanden, hastighetstavlor, med mera.

- En spårvagn har, som alla tunga fordon, väsentligt längre bromssträcka än en personbil. Detta kompenseras med fler och effektiva bromssystem och i förekommande fall lägre hastighet.

Låg friktion mellan spårvagnshjul och räl komplicerar bilden, men avhjälpas till del med automatisk sandning vid bromsning när fordonets bromssystem indikerar att hjulen börjar glida.

Dessutom finns magneter som häftar fast vid rälerarna (magnetskenbromsar) som ger synnerligen kort bromssträcka vid lägre hastigheter. Föraren har även möjlighet att sanda manuellt vid behov, exempelvis vid spårhalka

- Signalsäkerhetssystem som ATC och ATP måste fungera utan störningar, får inte öka säkerhetsriskerna och inte heller sänka banans kapacitet.



Några temaexempel ur VTI-rapporten: Grässpår är ett tydligt sätt att visa att denna del av gatan är reserverad för spårvagnar; ett led i strävan att skapa tydliga trafikmiljöer. Detta är självklart för den moderna spårvägen och väcker ökad acceptans vid ombyggnad av klassiska system. Bild från Valenciennes i norra Frankrike. Notera även att där hus finns intill spåret så fästs kontaktledningens tvärspann i husväggarna. Stolpar förekommer endast där lämpliga husväggar saknas.

Det finns i regel inget behov av detta på en stadsspårväg, möjligen på en snabbspårväg.

- Enklare blocksignalering utan tågpåverkan kan övervägas, om signalsystem överhuvudtaget ska användas.
- I utbildning av spårvagnsförare ska vikt läggas vid att spårvagnar inte har företräde, men att andra trafikanter ska lämna fri väg för spårvagn, vilket även gäller gående.
- För spårvagnar i blandtrafik gäller i princip samma regler beträffande skyltad hastighet som för andra vägtrafikanter. Dock kan spårvagnar ha lägre hastighetsgräns än biltrafiken.

På spår i gatumiljö på reserverat utrymme kan på vissa sträckor skilda hastighetsgränser gälla för spårvägs- respektive vägtrafik.

Tabeller och illustrationer

Rapporten innehåller här och där översiktliga tabeller så att man snabbt kan identifiera skillnader mellan de system eller komponenter som presenteras. Antalet tabeller är dock inte överväldigande och de tynger inte läsandet av rapporten.

Särskilt avsnittet om ”Spårvägens infrastruktur” innehåller många klargörande fotografier, vilket också gäller avsnitten om ”Hållplatser” samt ”Korsningspunkter”.

Rapporten avslutas med en diskussion över en del generella aspekter som författarna tycker sig behöva lyfta fram. Vidare ges en del generella synpunkter på utformningskrav på spårvagnar och dess infrastruktur, det vill säga sådant som en beställare kan unna sig att försöka påverka.

Vi kan inte här låta bli att nämna aspekten: ”Ändhållplatser kan med fördel utformas som vändlingor” (Sic erat scriptum).

Fortsatt arbete

Rapporten tar givetvis chansen att föra fram förslag på fortsatta studier; man nämner säkerhetsaspekter inom spårvägstrafiken och hur samspelet sker mellan spårvägens aktörer och Transportstyrelsen som tillsynsmyndighet.

Man resonerar vidare om spårvägens infrastruktur och dess kostnader och önskar sig en jämförelse mellan kostnader och anläggningsprinciper mellan svenska och utländska spårvägsstäder.

Slutligen slår rapporten ett slag för att bruket av spårvägssimulatorer skulle kunna vara ett positivt inslag i utbildningen av spårvagnsförare.

En gedigen referenslista avslutar rapporten. Den rekommenderas till studium och efterrättelse. □



VTI rapport 975 – 2019, VTI Linköping, Ragnar Hedström, Thomas Johansson, Olle Eriksson, Terry McGarvey: Rekommendationer för funktionell utformning av spårvägssystem. www.vti.se/sv/publikationer/publikation/rekommendationer-for-funktionell-utformning-av-spa_1242104

Nytt planeringsverktyg för BRT:

Hur klassificera BRT?

I ett examensarbete vid Lunds tekniska högskola 2018 utarbetade Frida Odbacke ett nytt planeringsverktyg för BRT, och fick pris för bästa examensarbete inom ämnesområdet kollektivtrafik.

Av Frida Odbacke

BRT, Bus Rapid Transit, är ett koncept som används för att beskriva snabba, högkvalitativa bussystem. BRT-system kännetecknas av hög kapacitet och turtäthet, gen linjesträckning, mittförlagda hållplatser, signalprioritering, effektiva biljettsystem och attraktiva bussar och hållplatser.

Framgångsrika och mindre framgångsrika BRT-system finns i en rad olika europeiska, asiatiska och sydamerikanska städer och idag är konceptet högaktuellt i Sverige.

Ofta förknippas konceptet i Sverige med uttrycket "tänk spårvagn – kör buss". Effekten av dessa egenskaper är ett pålitligt och robust system som ger korta restider med täta avgångar och hög komfort.

BRT har en stor potential att utvecklas i Sverige och i sin mest renodlade form kan det bli ett mycket konkurrenskraftigt alternativ till bilen.

Även om våra svenska städer inte har samma gatuutrymmen eller resandeunderlag som exempelvis i de metro-liknande BRT-systemen i Sydamerika, så finns för-



En visionsbild av BRT.

Illustration: Houchun Olsson, ÅF

utsättningar att skapa framgångsrika BRT-linjer i stora eller medelstora svenska städer.

Det finns några exempel på busslinjer i Sverige som inspirerats av BRT men som inte riktigt fullt ut når upp till helhetskonceptet. Ett aktuellt sådant är Karlstadsträket som öppnades i december 2019.

Busslinjen är ca fem km lång och körs med batteridrivna ledbussar på en sträckning där man har genomfört flera framkomlighetsåtgärder.

Ett annat exempel som varit igång sedan 2014 är Malmöexpressen, som inte hade BRT-konceptet som förebild vid planering, men som på några avsnitt liknar BRT. På denna linje har man fått en nästan femtio-procentig resandeökning sedan trafikstart.

Till viss del beror detta på att linjen förlängts och fått fler målpunkter, men ökningen kan också förklaras med att linjen fått ett attraktivt varumärke och en något förbättrad framkomlighet.

Och mer är på gång. På flera håll finns planer på att omvandla stadsbusslinjer till BRT eller skapa nya BRT-linjer i exploateringsområden. Ett BRT-system som snart är färdigt är Helsingborgsexpressen som öppnar till sommaren 2019 och som väntas ge stora förändringar för framkomlighet och effektivitet på linjen.

Ett ytterligare exempel är BRT-linjen i Barkarbystaden i Stockholm som beräknas vara igång i december i år, där man i ett stort exploateringsområde strävar efter att efterlikna flera av tunnelbanans kvaliteter. Andra städer med planer på BRT i olika omfattning och ambitionsnivå är exempelvis Göteborg, Örebro och Gävle.

Nytt verktyg

2015 kom BRT Guidelines, som är ett svenskt planeringsverktyg för BRT. Verktaget togs fram för att definiera vad koncep-

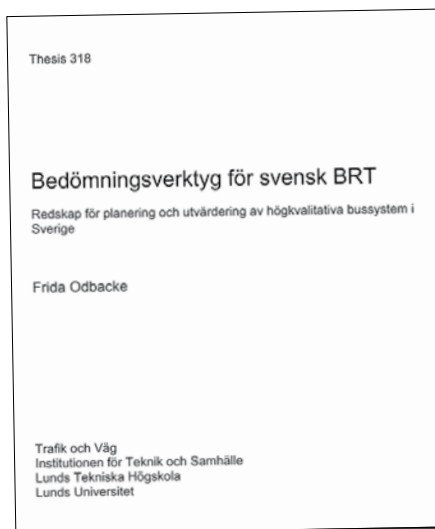
tet innebär för svenska städer. Flera aktörer i kollektivtrafikbranschen deltog i arbetet som resulterade i principer och riktlinjer som sammanfattats i en checklista för bedömning utifrån standardnivåerna "grön" och "gul".

Checklistan innehåller 19 kriterier som handlar om signalprioritering, linjeadragning, hållplatsutformning och andra viktiga faktorer i ett BRT-system.

Kriterierna avgör om någon av standardnivåerna uppnås och trots att gul nivå är den lägsta, krävs ofta stora åtgärder för att uppnå den.

Nackdelen med BRT Guidelines är att kriterierna generellt är relativt vaga och att de lämnar utrymme för kompromisser.

Viktiga komponenter riskerar att förloras då det inte är tillräckligt tydligt vad som krävs för en viss nivå. Därför behövs ett mer strikt planeringsverktyg som tydliggör



Examensarbetet kan laddas ned från exempelvis Lund University Libraries: <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8947480>



Malmöexpressen vid mittförlagda hållplatsen Nobeltorget.

kriterierna och som gör bedömningen lättare att genomföra.

Ett förslag på nytt verktyg har tagits fram inom ramen för ett examensarbete och är grundat i erfarenheter från internationella och svenska planeringsdokument och riktlinjer med särskild inspiration från det internationella poängsystemet BRT Standard, utgivet av ITDP (The Institute for Transportation and Development Policy).

Detta poängsystem ger specifika busslinjer poäng i 42 olika kategorier där en busslinje kan uppnå guld-, silver-, brons- eller basnivå.

Flera av dessa kategorier har inspirerat utvecklingen av det svenska planeringsverktyget. Utöver detta har även ett tjugotal aktörer från olika delar av den svenska kollektivtrafikbranschen varit med och lämnat synpunkter på kriterier och viktning och på så sätt varit en viktig del i verktygets utveckling.

Detta planeringsverktyg innehåller ett poängsystem med 24 kriterier där en busslinje som mest kan uppnå 100 poäng.

Kriterierna är fördelade efter samma kategorier som i BRT Guidelines och handlar om stadens utformning, infrastruktur, fordon och trafikering.

Varje kan ge mellan 2 och 8 poäng, beroende på hur viktig respektive faktor visat sig vara för att en BRT-linje ska bli framgångsrik.

Totalpoängen för busslinjen visar vilken nivå den uppnår; 1-, 2- eller 3-stjärnig BRT.

Eftersom det i planeringsverktyget finns höga ambitioner för vad BRT kan utvecklas till i Sverige på sikt, är även en 1-stjärnig BRT ett mycket bra resultat.

Verktyget är enkelt att använda i både planerings- och utvärderingssyfte och ger en pedagogisk översikt av hur varje faktor kriterie bidrar till helheten.

Helsingborgsexpressen blir en 1-stjärnig BRT, baserat på en bedömning av planerad utformning och trafikering.

Den kommande BRT-linjen i Barkarby-staden har förutsättningar att uppnå 2 stjärnor och det nya planeringsverktyget har fungerat som stöd i samverkansprocessen mellan de olika parterna i projektet.

Stor potential

En stor potential med verktyget är hur den kan hjälpa olika parter i ett BRT-projekt att hitta en gemensam målbild.

Kollektivtrafikmyndigheter, operatörer och kommuner kan ha skilda intressen och ambitioner, men verktyget underlättar förandet av en gemensam vision för busslinjen.

På ett överskådligt sätt visar verktyget vilka av faktorerna i systemet som varje part råder över.

På det sättet blir det tydligt vilka konsekvenser det blir för helheten om man kompromissar med enstaka faktorer.

Erfarenheter av tidigare BRT-projekt i olika sammanhang och länder visar hur viktig den politiska viljan är för att lyckas.

Den politiska viljan har spelat störst roll för möjligheterna att anpassa infrastrukturen till förmån för bussens framkomlighet.

Framkomlighetsåtgärder för busstrafiken kräver inte sällan prioritering av olika trafikslags ytor i gaturummet, vilket gör att frågan ofta är politiskt känslig.

Därför kan BRT i vissa fall vara avskräckande att ta politiska beslut om, utan att man fastställt den egentliga innebörden.

Planeringsverktyget har en viktig funktion här, eftersom det på ett pedagogiskt sätt kan visa vad enskilda beslut får för konsekvenser för vilket typ av BRT man kan uppnå.

På sikt skulle verktyget även kunna fungera som en del i kravställningen i exempelvis stadsmiljöavtal, där ekonomiska stöd ges till investeringar i hållbara stadsmiljöer.

Istället för att avtala om till exempel förbättrad framkomlighet för en busslinje, kan överenskommelser bygga på en specifik BRT-nivå och på så sätt tydliggöra vad som ska åstadkommas för de parter som ingår exempelvis ett stadsmiljöavtal.

BRT har en viktig roll i dagens och framtidens hållbara transportsystem. För att lyckas med klimatomställningen och knyta stadsdelar, tätorter och människor och närliggande behöver kollektivtrafiken bli det snabbaste och smidigaste färdmedelsalternativet för fler människor.

Då behövs djärva beslutsfattare som vågar prioritera busstrafikens framkomlighet och det behövs skickliga tjänstepersoner som kan kommunicera vikten av och genomföra dessa beslut.

Planeringsverktyget har potentialen att bidra till detta. □

Planeringsverktyget är framtaget av Frida Odbacke i samarbete med K2 under 2018. Vill du veta mer, kontakta: Frida Odbacke, frida.odbacke@afconsult.com



Självkörande bilar enligt visionen från General Motors på 1950-talet.

Ständigt dessa hajpar:

Från spårtaxi till självkörande bilar

Science fiction fascinerar ständigt, trots vetenskap om att det mesta är påhittat. Önskade framtida tekniska landvinningar tycks ha

samma lockelse. Spårtaxi och självkörande fordon kan nog ses som exempel på upphaussade fenomen, hajpar.

Av Peter Kronborg

Analytikerfirman Gartner, som bevakar teknikutvecklingen på många områden, använder en "hajpkurva" (engelska hype cycle) som i fem steg beskriver hur fenomenet brukar utvecklas, se figur 1.

Spårtaxi

Det är dock långt ifrån säkert att den nya produkten "slår" och kommer upp från botten i figur 1.

Vi kan som exempel ta spårtaxin som på 1990-talet beskrevs som lösningen "på allt" inom trafik. Spårtaxin fick en ny "peak" i Sverige fram mot 2010 då tre statligt finansierade fullskaliga provbanor planerades i Sverige.

Bland de kommuner som ville ha en prov-

banan var Stockholm (Universitetet-KTH-Karolinska; Akademiska hus) och Uppsala. Det blev inget alls. Absolut inget alls.

Varför slog inte spårtaxi? Några förklaringar kan vara:

- 1 Den kräver en ny dyr infrastruktur, som inte kan användas till annat
- 2 I och med bundenheten till spåren fås inte den yttäckning som var tänkt
- 3 Det blir kapacitetsproblem under rusningstidstid på samma sätt som för biltrafik
- 4 Fordonen var tänkta att färdas på balkar ca fem meter ovanför gatan
 - a Stationerna skulle kräva dyra hissar, utöver alla trappor
 - b Många skulle tycka att det var fult
 - c Påtaglig risk för insyn in i folks lägenheter

5 Många skulle uppleva en otrygghet att färdas i en liten burk med främmande människor.

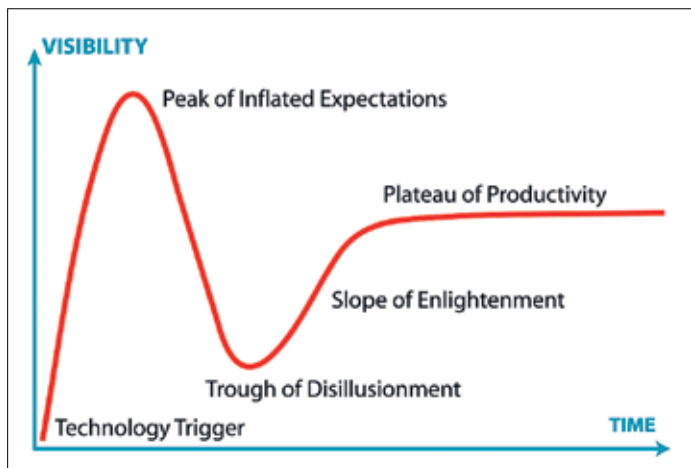
Det var kanske nr 1 (tillsammans med nr 4a som satte stopp för planerna? Numera talar man nästan enbart om spårtaxi för speciella miljöer, exempelvis på flygplatser.

Självkörande bilar

Nu är alltså spårtaxin mer eller mindre stendöd. Nu är det i stället de självkörande bilarna som rädda oss. En äkta hajp?

De kallas autonoma bilar/fordon/bussar, på engelska AV, Autonomous Vehicles. De kan kanske beskrivas som spårtaxi utan spår?

I och med den snabba utvecklingen av sensorer, big data, artificiell intelligens (AI)



Figur 1. En "hajpkurva" enligt analytikerföretaget Gartner. Spårtaxi har befunnit sig på olika nivåer på kurvan under decennierna. "Uppblåsta förväntningar" kännetecknar kurvans topp.



En så kallad People Mover i Miami ger i princip samma effekter i stadsbilden som spårtaxi på pelare skulle göra. Frågan är dock om just denna stadsbild är så värdefull. Foto: Leif Stolt



Självkörande buss i Barkarby.



Spårtaxi från tidigt 1990-tal, fullskalemodell på utställning.

och maskininlärning har det blivit tekniskt möjligt, i alla fall i teorin, med självkörande bilar.

Apple och Google, samt delvis Tesla, fattade läget tidigt och tog fram prototyper på personbilar som kan köra utan mänskliga ingrepp.

Den konventionella bilindustrin hade sedan flera år i stället arbetat med ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) som exempelvis adaptiva farthållare (ACC). Den konventionella bilindustrin fick sadla om och samtidigt utveckla både ADAS, som de tror på, respektive självkörande bilar som de kanske inte riktigt tror på.

Problemet är vilken miljö som en självkörande bil ska klara:

- För gruvor finns det redan självkörande truckar
- Motorväg är kanske relativt lätt, men Volvos DriveMe visade att det inte var helt enkelt
- Tätortstrafik är betydligt svårare. Många sorters trafikanter, som inte alltid följer reglerna och inte alltid har en skyddande plåtlåda runt sig
- Landsvägstrafik är kanske svårast. Möten med kanske $80 + 80 = 160$ km/h i relativ hastighet och kanske 1,0 meters avstånd, i värsta fall i kurva. För att inte tala om omkörningar.

Det bedrivs omfattande provkörning, framförallt i vissa delstater i USA. I princip alltid med en eller två säkerhetsförare beredda att ingripa.

Det har tyvärr inträffat några spektakulära dödsolyckor som visar att tekniken ännu inte är så mogen som vissa har trott.

Många biltillverkare talar om att sälja självkörande bilar 2020 eller 2021. Det som de då menar är troligen självkörande bil på motorväg. Och körfältsbyten i tät trafik får nog föraren göra själv.

Framtid inom kollektivtrafiken?

Vad har nu allt detta med kollektivtrafik ett göra?

- 1 Om självkörande bilar kommer brett kan de konkurrera ut kollektivtrafiken
- 2 Å andra sidan skulle det bli så mycket köer att man kan kalla det en trafikinfarkt. Som då även skulle drabba buss-trafiken
- 3 Tekniken kan givetvis appliceras på kollektivtrafiken
 - a Små långsamma självkörande bussar testas på många ställen runt om världen. Det stannar dock ofta vid en test.

- i De kör långsamt, man kan nästan gå ikapp dem
 - ii De kräver en personal ombord, som exempelvis kan styra runt hinder
 - iii Mjukvaran är nämligen så simpel att de alltid följer en programmerad rutt helt exakt
- b Det borde vara möjligt att låta relativt normala bussar vara självkörande inne på depån. Föraren lämnar bussen vid grinden. Bussen kör till bränsledepån, tvätthallen och vidare till uppställning. Bussarna kan packas mycket tätt. Om verkstaden kallar på bussen kör den ut
- c Fullstora självkörande bussar ute på allmän väg testas en del, exempelvis av Scania. Men att ta steget att köra dem i trafik är långt. □

Hype

Hype, eller försvenskat hajp (av engelska hyperbole), överdrift, extravagans, är ett uttryck som används om överdrivet optimistiska beskrivningar av nya produkter och målgruppens (konsumenternas) orealistiskt uppdrivna förväntningar. Främst betecknar ordet den manipulativa marknadsföring som äger rum kring lanseringar inom musik-, film- och underhållningsbranscherna. Ett äldre lånord från franska är att något haussas upp, jämför hausse (kursrekord) på aktiebörsen. Källa: Wikipedia



Ståplatsvagnar i Stockholms tunnelbana. Det är stor risk att sittande får stående på tårna. Men det är gott om hållstöttor, notera särskilt den utgrenade mittstången på plattformen närmast.

Ståplatsvagnar:

Nu ska vi tvingas stå i tunnelbanan!

Leif Stolt är inte imponerad över den nya tidens nyck att introducera ståplatsvagnar i Stockholms

tunnelbana. Hur ska dessa kunna locka inbitna bilister till kollektivtrafiken?

Av Leif Stolt

Hur sitt- och ståplatser arrangeras i tunnelbanevagnar beror främst på vagnprofilen. I smala vagnar, som exempelvis i Glasgow, är längsgående säten, där de få sittande har ryggen mot fönstren, det enda möjliga.

När vagnarna är av normalstorlek blir det mer komplicerat. Trafikbolagets naturliga (som det verkar) målsättning är att klara trafikantvolymen med så få vagnar som möjligt. Då krävs en stor ståplatsandel för att därigenom förbilliga trafiken.

I rättvisans namn måste man dock konstatera att begränsningar i bankapaciteten ofta inte gör det möjligt att sätta in fler tåg. Trafikanternas behov är oftast helt annorlunda: man vill kunna sitta, och om man får sitta, vill man inte ha någon stående på fötterna.

För 70 år sedan levererades Stockholms första tunnelbanevagnar (littera C1, vagn 2001–2020) till Stockholms Spårvägar (SL:s föregångare) med en så kallad amerikansk planlösning, vilket var det uttryck som användes då.

Varje grupp med bänkar, vardera för två sittande, var placerade i L-form, vilket innebar att endast var fjärde sittande slapp att få någon stående på tårna.

De blev snabbt illa omtyckta bland "Gröna Farans" (tunnelbanans öknamn i början av 50-talet) trafikanter. Alla tunnelvagnar från C2 och senare levererades därför med skyddade sittplatser i grupper med två motstående bänkar för två sittande, samt i en del vagnar (främst C3) även en ensam, skyddad, bänk i vagnsändan.

Spårvägsbolaget hade lyssnat och var ly-

hörd för passagerarnas önskemål! Under det kommande halvseklut utformades alla tunnelbanevagnar enligt de tydliga önskemål som framkom efter introduktionen av C1.

Även de nya ledvagnarna av typ C20 som kom i trafik före senaste sekelskiftet utformades enligt de gamla principerna med många och skyddade sittplatser.

För tio år sedan, 50 år efter introduktionen av C1, försökte SS:s efterträdare SL att introducera "ståplatsvagnar" i samband med renovering av äldre vagnar. De fick dock ett annat exteriört färgschema för att ge den kunnige passageraren möjlighet att undvika dem. Även dessa vagnar blev impopulära.

I dag, när de nya C30 snart kommer, och C20 står inför renovering, har SL en annan attityd än företrädaren SS. C30 och C20 ska bli "ståplatsvagnar" för att höja kapaciteten. Trafikanternas åsikter är underordnade.

För ett par år sedan yttrade en ansvarig att det var bra att ta bort sittplatser och att få fler ståplatser eftersom man då fick en New York-känsla i tunnelbanan.

Man kan undra vad som är bäst, att sitta som i gamla Stockholm eller att trängas som i New York. Den som åker 30–40 minuter på morgonen och på kvällen har nog sin åsikt klar.

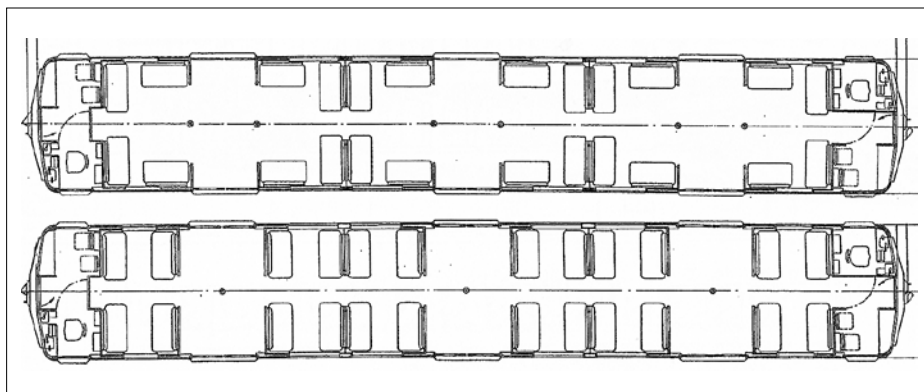
En av SL:s uppgifter är att få bilister att åka kollektivt, och det blir intressant att se hur C30 och ombyggda C20 kan få bilister att överge bilen.

Ett praktiskt problem gäller dem som behöver handikapplatserna; platserna tycks inte bli färre än i dag men när övriga platser blir färre kommer de snabba och friska trafikanterna, som "behöver" sitta för att jobba med mobilen, att hinna fram till dem först.

Eftersom stockholmare är rätt dåliga på att lämna handikapplatser till dem som verkligen behöver dem kan många tvingas till att utnyttja färdtjänsten i stället. Kanske vi behöver en lagstiftning som den i Kalifornien som kräver att handikapplatser *måste* upplåtas till behövande.



Museitåget i Stockholms tunnelbana, med väl bevarad interör från 1950-talet. Bilder visar sittplatsarrangemang i vagn littera C2.



De båda inredningsvarianter som provades i tunnelbanans barndom: överst "amerikansk" planlösning (litt C1), underst den variant (litt C2) som blev bestående under decennier, fram till introduktion av ståplatsvagnarna, nya C30 och ombyggda C20.

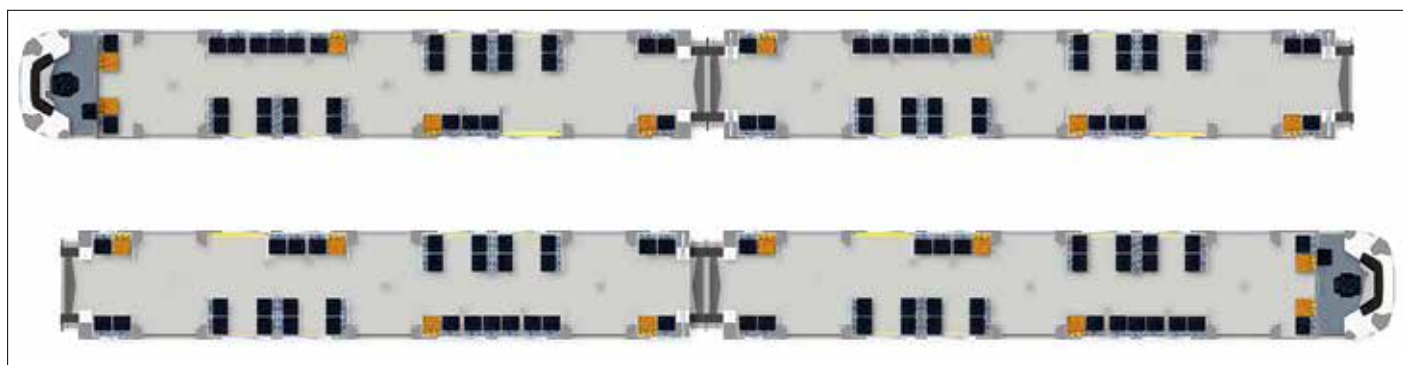
I USA:s storstäder är det normalt med långsgående säten i tunnelvagnarna och då, naturligtvis, med stående på de sittandes tår.

Men utvecklingen går framåt (?) och i Boston finns det nu vagnar med säten enbart på ena sidan och i Miami vagnar (fastän korta) med totalt fyra sittplatser.

Man får hoppas att de som beslutar i Stockholm inte får göra några nya intressanta och inspirerande tjänsteresor. □



Äkta "New York-känsla"....?



Layout i nya C30, med starkt begränsat antal sittplatser, 140 stycken, av vilka många dessutom inte är "skyddade" från stående passagerare (560 ståplatser!). En "vagn" består av fyra permanent ihopkopplade vagnskorgar, vardera med fyra boggier. Två enheter ger ett fullängdståg på 140 meter.

Illustration från SL/Trafikförvaltningen

Mässor och konferenser 2019

Uppsala Light Rail Project launch, Uppsala, 22 maj
<https://www.uppsala.se/lightrailday>

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

UK Light rail conference, Manchester, 23-24 juli
www.eventbrite.co.uk/e/uk-light-rail-conference

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

Light Rail Day, Köpenhamn, 4–5 november
www.lightrailday.com

Signal + Draht-Kongress, Fulda, 6-7 november
www.eurailpress.de/veranstaltungen

Mässor och konferenser 2020

I I.VDV-Akademie Konferenz Elektrobusse, ElekBu 2020, Berlin,
 4-5 februari, www.ebuskonferenz.de/en/home.html

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

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

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



Svenska lok och motorvagnar med personvagnar

Av Ulf Diehl och Lennart Nilsson

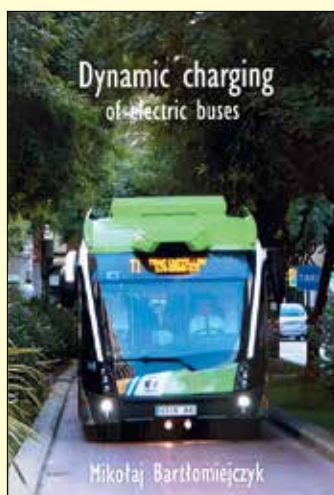
Denna klassiker ges nu ut i en nittonde utgåva, och firar femtioårsjubileum, vilket uppmärksammas genom emblemet på omslaget. Detta är således uppslagsverket om svenska spårfordon, inklusive spårvagnar, tunnelbanevagnar, verkfordon och annat. Att fordon på den "stora" järnvägen ingår är givet. De som känner till SLM (Svenska lok och motorvagnar) från förr noterar med glädje att sedan en tid finns även personvagnar redovisade. Liksom i senare SLMP redovisas alla lok och motorvagnar som används av SJ, privata entreprenörer och operatörer, spårunderhållsföretag, länstrafikbolag och industrier, med bild och tekniska data. Här finns även data, bilder, interiörskiss samt förteckning över de personvagnar som används i Sverige. Utländska fordon som regelbundet besöker Sverige finns också med i boken. Bland nyheterna finner läsaren uppgifter, med bilder, om nya tunnelbanevagnen C30 till Stockholm. Ca 400 sidor i liggande format A5. Förlag: Trafik-Nostalgiska Förlaget ISBN 978-91-8860520-7 www.tnf.se



Strassenbahn Jahrbuch 2019

Författarkollektiv

Traditionsenligt finns nu sedan en tid den tyskspråkiga årsboken om världens spårvägar tillgänglig. Framställningen koncentreras till system i Tyskland, med noggranna beskrivningar av förändringar i linjenät och vagnparker som ägt rum sedan förra årets utgåva. Även utvecklingen i Schweiz och Österrike är detaljerat beskriven. Övriga länder i Europa finns också med, men delvis tämligen översiktligt, exempelvis Sverige. Det finns också några generella artiklar om utvecklingstendenser, och en imponerande lista över all världens spårvägar som idag är i trafik. Tysk text. 115 sidor i format A4. Förlag: Geramond ISBN 978-3-95613-229-2 www.geramond.de



Dynamic charging of electric buses

Av Mikolaj Bartłomiejczyk

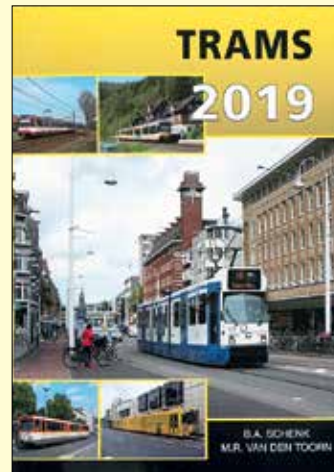
Denna bok är redovisning av ett vetenskapligt arbete vid universitetet i Gdansk beträffande batteritrdusar som laddar under färd, även kallat in-motion-charging (IMC) och Slide In. Det är en intressant teknisk lösning för att minska de nackdelar som finns med tunga batterier i batteribussar. Arbetet innehåller både översiktliga beskrivningar av laddningstekniken och noggranna redovisningar av resultaten från provtrafik i flera städer. Bland annat presenteras en metod för att beräkna hur lång trådsträcka som krävs vid olika givna fall. Engelsk text. 100 sidor i format A5. Förlag: Gdansk University of Technology ISBN 978-3-11-064507-1



Tunnelbanevagnen The Rapid Transit Car

Av Stellan Gustafsson

Nu har en ny utgåva av det omfattande kompendiet om tunnelbanevagnar utkommit, producerad vid Stockholms spårvägmuseum. Liksom i tidigare kompendier i serien ges en gedigen historisk exposé över det aktuella färdmedlet. Författaren förklarar pedagogiskt hur och varför tunnelbanor internationellt byggdes i olika storstäder. En stor mängd översiktsritningar ingår som exempel på lösningar för olika tids-epoker, med förklarande texter. Stockholmsvagnen finns givetvis med, alltifrån de ursprungliga gröna vagnstyperna till kommande C30 som presenteras med intressanta ritningar. Författaren drar paralleller mellan olika spårtrafikmedel och visar därför även exempel på spårvagnar. Ca 150 sidor i format A4 ISBN-nummer saknas



Trams 2019

Av BA Schenk och MR van den Toorn

Årsboken Trams 2019 är nu tillgänglig och traditionsenligt koncentrerad till Benelux-länderna, men innehåller även omfattande rapportering om nyheter i övriga Europa, med stark dominans beträffande Tyskland, Österrike och Schweiz. Även Nordeuropa uppmärksammas, med rapporter exempelvis om nya spårvägar i Århus och om linjeförlängningarna i Stockholm. Övriga världen rapporteras intet om, med undantag för en exklusiv text- och bildbeskrivning av spårvägar i Japan. Som vanligt efterlyses kartor, vilka hade rästat ut många frågetecken. Nederländsk text. 270 sidor i format A5. Förlag: Alk BV ISBN 978-90-5961-216-7 www.alk.nl



Elbilen och jakten på metallerna

Av Arne Müller

Det tycks vara en vida spridd uppfattning att framtidens bilar ska vara elektriska, med batterier som energikälla ombord. Men i ökande grad uppmärksammas miljöproblemet som är förknippade med brytning av batterimetaller, tillverkning av battericeller, samt den tämligen obefintliga återvinningen av förbrukade fordonsbatterier. I denna bok granskas dessa frågor med utgångspunkt i en förväntad gruvboom. Vilka blir resultaten om världens alla bensin- och dieseldrivna fordon ersätts av lika många, eller fler, eldrivna? 200 sidor i format A5. Förlag: Ord & visor förlag ISBN 978-91-87949-86-9 www.ordvisor.se

Planera för spårväg på Västerbron.



Stockholms stad har börjat planera för att byta ut eller renovera Västerbron, som byggdes år 1935.

En utredning ska studera ifall Västerbron ska renoveras eller helt bytas ut. Bakgrunden är att analyser visat att stålet i brons balkar har bristfällig kvalitet.

Vad en renovering skulle kunna kosta är ännu omöjligt att säga. Men en ny bro förväntas kosta 1 – 1,5 miljarder kronor enligt tjänstemännens beräkningar.

Utredningen kan väntas komma med sin rekommendation i slutet av 2019. Oavsett renovering eller utbyte måste broprojektet igångsättas omkring 2025.

Miljöpartiet i dåvarande Stockholms läns landsting gick till val på att vilja ersätta stombusslinje 4 med spårväg. Man menar att landstinget (numera Region Stockholm) borde engagera sig i planeringen för att rusta upp Västerbron och förbereda den för spårtrafik.

Busslinje fyra är idag Sveriges mest trafikerade busslinje. Stockholm växer och fler måste åka kollektivt om vi ska klara klimatmålen och resenärerna ska komma fram.

– Trängsel är ett stort problem och därför är det rätt läge att gå från buss till spårlösning, säger *Tomas Eriksson* i Miljöpartiet.

Spårtrafik på Västerbron är inget nytt. Fram till högertrafikomläggningen 1967 så trafikerades bron av spårvagnar, bland andra just linje 4.

Västerbron byggdes ursprungligen just för spårtrafik. Att spårtrafiken försvann var i linje med 1960-talets politik att låta bilen dominera på bred front i våra städer.

Idag behöver Stockholms stad och regionen mer hållbara lösningar.

Dåvarande landstinget hade för några år sedan anslagit utredningsmedel för konvertering av linje 4 till spårvagn, men sedan dragit tillbaka projektet. Trots återkommande satsningar på bättre framkomlighet och kapacitet för busslinje 4 så är denna mycket hårt belastad. Det behövs spårtrafik för att säkerställa framkomlighet och kapacitet.

Västerbron, Stockholm 2008.
Foto: Michael Caven (CC).

Förseningarna i busstrafiken i Stockholms innerstad bedöms orsaka samhällskostnader på upp till 1,5 miljarder

kronor om året. (Källa: <http://www.bussmagasinet.se/2017/06/forsenade-stockholmsbussar-kostarmiljarder/>)

Spårvagn vinner ekonomiloppet i längden.

Merkostnaderna för bussdrift blir i det långa loppet dyrare än kapitalkostnaderna för spårväg. Många bussar kan ersättas med färre spårvagnar pga spårvagnens högre kapacitet.

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

Ty än idag är spårvagnen oöverträffad när det gäller att på minimalt gatuutrymme kunna erbjuda maximal kapacitet och tillgänglighet. Det är en egenskap som kommer väl till pass, inte minst i stora städer som värnar om sina värdefulla stadskärnor.

Spårvagnen i Centrum – för komfort och god miljö.

Fråga oss. Vi vet en del.



Stockholms Spårvägar

Vision och Tradition

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



9-12 JUNE
STOCKHOLM 2019
GLOBAL PUBLIC
TRANSPORT SUMMIT

Register Now !

Reasons to Attend

- ✓ **All public transport modes** are covered.
- ✓ **Network** and exchange ideas with public transport professionals from across the world.
- ✓ Hear the views of **ministers, CEOs, leading operators, industries** and **visionaries**.
- ✓ Discover the latest innovations and products at the Exhibition with over **350 exhibitors** from over **35 countries**.
- ✓ Stockholm, a region with **world class public transport** and excellent business opportunities.

 www.uitpsummit.org

Local host

