

KTH Järnvägsgruppen inbjuder till seminarium

## Ökad kapacitet på järnvägsnätet – men hur? Strategier för framtiden

Välkommen till ett seminarium anordnat av KTH Järnvägsgruppen. Kapacitetsfrågorna är högaktuella. En nyligen publicerad utredning av Trafikverket visar på stora trafikökningar i Sverige på en åldrande, alltmer störningskänslig och sårbar järnväg.

Hela anläggningen åldras i allt snabbare takt. Nivån på underhåll och reinvestering motsvarar inte behoven. Många banor är så hårt trafikerade att de ligger nära kapacitetstaket.

Tillståndet försämras ytterligare vid kraftiga vinteroväder som i början och slutet av förra året. Vid ett så högt utnyttjande av järnvägen som idag får minsta störning stora effekter.

I ett längre perspektiv, till år 2021, kommer kapacitetsproblemen att bli ännu större än idag om inte den beslutade 12-åriga Nationella Planen för Transportsystemet revideras. Anläggningen blir ännu mer sliten, sårbarheten och störningarna ökar ytterligare.

Vilka möjligheter finns att öka kapaciteten på järnvägen på kort och lång sikt? Vilka är förutsättningarna för snabba trimningsåtgärder, kortsiktiga begränsningar av trafiken, ökat underhåll, reinvesteringar, långsiktiga nyinvesteringar, och omdisponeringar i den gällande Nationella Planen för Transportsystemet till 2021? Vilka satsningar kommer Trafikverket att genomföra för att förbättra kapacitetssituationen?

Infrastrukturminister *Catharina Elmsäter-Svärd* har aviserat en utredning om vilka alternativ som finns för att öka kapaciteten.

KTH Järnvägsgruppen har på uppdrag av dåvarande Banverket bedrivit forskning för att optimera användningen av järnvägen och förbättra kapaciteten.

Syftet med seminariet är att ge en aktuell och samlad bild över hur olika aktörer ser på möjligheterna att öka kapaciteten, allt från omedelbara åtgärder med eliminering av flaskhalsar till långsiktiga insatser.

Det aktuella kunskapsläget kring olika strategier och åtgärder för att öka kapaciteten presenteras och diskuteras.

Seminariet vänder sig till ett brett spektrum av aktörer, tex trafikmyndigheter, tågoperatörer, järnvägsindustrin, transportköpare, transportmyndigheter samt politiker och beslutsfattare som formulerar förutsättningarna för att bedriva en effektiv och konkurrenskraftig järnväg. □

*Det finns höga förväntningar om en ökande och väl fungerande järnvägstrafik i Sverige. Samtidigt är dagens situation på järnvägen problematisk med återkommande förseningar för både persontrafik och godstrafik. Ett mycket högt kapacitetsutnyttjande bidrar till svårigheten att hålla uppe punktligheten i järnvägsnätet.*

Ur utredningen "Situationen i det svenska järnvägsnätet".  
Trafikverket februari 2011

KTH sal D2, Lindstedtsvägen 5

Järnvägsseminarium torsdagen den 19 maj 2011 kl 13.30–16.30  
med tillfälle till informella samtal

### PROGRAM DEN 19 MAJ 2011

13.30 FRUKT OCH FÖRFRISKNINGAR

15.00 KAFFE

13.50 INLEDNING, EN RAM FÖR SEMINARIET  
SEBASTIAN STICHEL OCH STEFAN ÖSTLUND  
*föreståndare respektive avgående föreståndare för  
KTH Järnvägsgruppen*

15.30 TEORETISK OCH PRAKTISK KAPACITET – VAD KAN  
MAN GÖRA FÖR ATT FÅ FLER TÅG PÅ SPÅRET?  
BO-LENNART NELLDAL, *adjungerad professor  
Avdelningen för trafik och logistik,  
KTH Järnvägsgruppen*

14.00 VAD KRÄVS?  
*Vad behövs för att järnvägen långsiktigt ska kunna  
få en större roll i transportsystemet och en ökad  
andel av ett växande transportbehov?*  
STAFFAN HÅKANSON, *vice ordförande, Swedtrain,  
branschföreningen för svensk järnvägsindustri.*

16.00 SLUTDISKUSSION MED SAMTLIGA  
FÖREDRAGSHÄLLARE  
*Moderator: Professor Stefan Östlund*

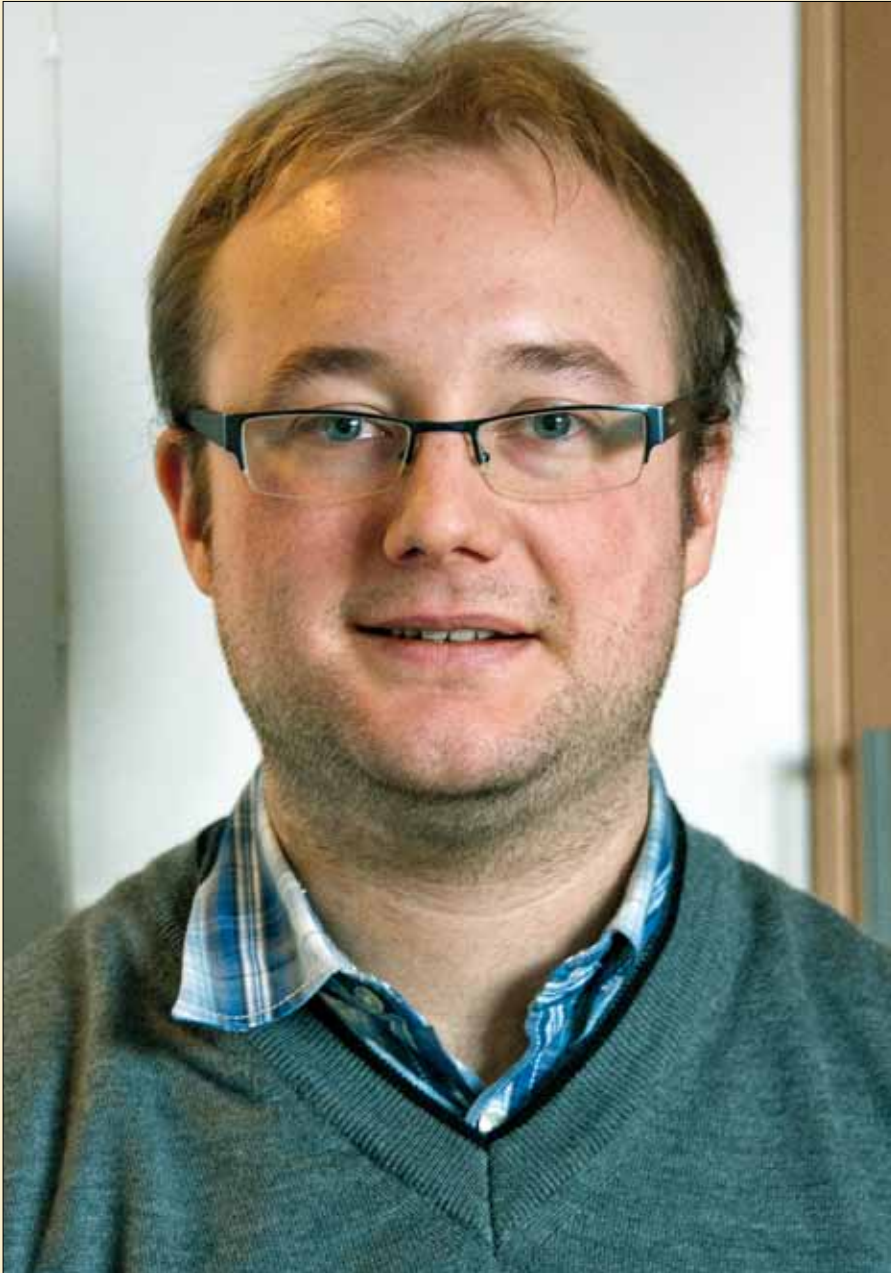
14.30 SITUATIONEN I SVENSKA JÄRNVÄGSNÄTET  
*Presentation av genomförd utredning.  
Trafikverkets slutsatser och fortsatt arbete.*  
LARS SCHYLLANDER, *driftsområdeschef Stockholm,  
verksamhetsområde Trafik.*

16.30 SEMINARIET AVSLUTAS

EFTERSITS MED TILLFÄLLE TILL INFORMELLA SAMTAL

Forskning om:

# Framtida banmatning



– Mitt forskningsprojektet syftar till att utveckla en datorbaserad planeringsmodell som kan ge ledning för korrekt dimensionering av nivån för banmatningen, och därmed undvika att ta till i över- eller underkant, säger Lars Abrahamsson.

Järnvägstrafiken har ökat under de senaste två decennierna och kommer sannolikt att fortsätta att öka. Spårtrafik är generellt sett mer energieffektiv än vägtrafik. Den elektriska driften ger järnvägstrafiken en ännu större fördel från miljösynpunkt.

Det gäller dock att den ökande tågtrafiken kan matas med tillräcklig mängd elektrisk energi, och att spänningsnivåerna ute på kontaktledningen inte sjunker för lågt, också på de långa sträckor som är aktuella i Sverige.

Långa järnvägssträckor kostar naturligtvis mer att förse med elektrisk kraft än kortare.

Därför är rätt avvägd kapacitet i järnvägens strömmatningssystem mer angeläget i exempelvis Sverige än i andra länder på den europeiska kontinenten, där avstånden är kortare.

Hittills har denna banmatningskapacitet byggts ut främst med tidigare erfarenhet som grund, vilket kombinerats med viss extra överkapacitet; man "tar till" så att det ska räcka också vid extra svåra belastningssituationer.

Om järnvägstrafiken ska fortsätta att öka, och om nya järnvägar ska byggas, ökar samtidigt behovet av kunskap om hur banmatningen ska dimensioneras för att uppfylla

rimliga krav. Vid avdelningen Elektriska energisystem vid Skolan för elektro- och systemteknik (School of Electrical Engineering) forskar Lars Abrahamsson sedan flera år inom detta område.

Han är civilingenjör från Luleå tekniska universitet, LTU. Arbetet påbörjades 2005 och resulterade i en licentiatavhandling hösten 2008. Nuvarande forskning ska resultera i en doktorsavhandling våren 2012.

Huvudhandledare är Lennart Söder som är föreståndare vid avdelningen. Lars Abrahamsson vill även gärna nämna konsult Thorsten Schütte som har varit ett stort stöd i forskningsarbetet och som ingår i referensgruppen.

– Forskningsprojektet har som syfte att utveckla en datorbaserad planeringsmodell som kan ge ledning när det gäller att dimensionera nivån för banmatningen till lämpliga värden, och att därmed undvika att ta till i över- eller underkant, förklarar Lars Abrahamsson.

Han tillägger att det gäller att beskriva detta rätt beträffande både dimensionering och tidpunkt, således när man ska bygga ut, och hur man ska dimensionera. Eftersom investeringar av denna typ består under lång tid, måste hänsyn till framtida användning väga tungt.

– Många projekt har långa ledder, så det gäller att veta när behoven uppstår.

Inledningsvis studeras dock var och hur man ska bygga, därefter följer frågor om när, således tidsaspekten.

Lång tid har ägnats åt att utveckla ett simuleringsprogram för banmatningssystem för järnväg. I det ingår en översikt av modeller av några elektriska och mekaniska samband som är viktiga för elektrisk spårtrafik. Några av dessa modeller har också vidareutvecklats, och några har modifierats för att förbättra deras beräkningsmässiga egenskaper.

Simuleringarna avser att visa exempelvis hur mycket energi respektive effekt som matas in i olika omformarstationer vid en viss tågtrafikmängd i ett visst banmatningssystem.

I simuleringsmodellen ska finnas möjlighet att se hur tågtrafiken påverkas när fler tåg sätts i trafik. Med fler tåg ökar kraftbehovet och riskeras spänningsfall. Hur påverkas tågshastigheten vid spänningsfall? Och hur påverkas möjligheten att upprätthålla tidtabellen vid sänkt hastighet?

– Spänningsfall ingår indirekt i modellen, men själva spänningsvariationerna är inte så intressanta i sig själva, utan snarare hur spänningsfallen påverkar tågtrafiken i form av reducerad dragkraft, kommenterar Lars Abrahamsson.

Idealt kan den modell som utvecklas således skapa ett bättre beslutsunderlag inför framtida projektering av banmatning. Detta hänger





Vanligt har hittills varit att kapaciteten för banmatning byggs ut med tidigare erfarenhet som grund, kombinerat med viss extra överkapacitet; man "tar till" så att det ska räcka också vid extra hög belastning.

dock samman med hur många aspekter som kommer att ingå i modellen.

– En fingervisning blir det under alla omständigheter. Om man bestämmer hur man ska värdera förseningar så kan man utarbeta strategier som visar vad olika ambitionsnivåer ger för effekter.

Lars Abrahamsson förklarar att det också ska gå att väga olika utbyggnadsscenarier mot varandra:

– Vad blir exempelvis följden om kostnaden för banmatning inte får överstiga en viss nivå, alternativt vad kostar ett banmatningssystem om tågen tillåts bli försenade viss tid?

Vidare: Hur mycket är man beredd att betala för en viss nivå av osäkerhet?

Det finns idag ingen kommersiellt tillgänglig och vedertagen programvara som uppfyller de funktioner som nu utvecklas. Simulatorer för järnvägsnät finns, men endast några

få visar hur eventuella spänningsvariationer påverkar tågtrafikens kvalitet, exempelvis beträffande förseningar.

Långsiktiga förhoppningen är således att arbetet ska kunna påverka hur man bygger framtida järnvägar i Sverige. Det gäller då att inkludera tillräckligt många parametrar i modellen.

Hittills har exempelvis endast en typ av kontaktledning simulerats, men fler kan tillkomma. Olika loktyper ska på sikt också kunna simuleras. Ännu ingår inte möjlighet till återmatning.

– Efter doktorsexamen skulle det vara intressant att fortsätta med ännu fler ingångsparametrar, kommenterar Lars Abrahamsson.

Tanken är att simuleringsmodellerna ska gälla generellt, således även för likströmsnät och för 50 Hz-nät.

Frågor att besvara kan då exempelvis vara:

När ska man bygga nya likriktarstationer i exempelvis tunnelbanor (DC-system)? Hur många likriktarstationer per kilometer krävs på ett visst system med ett visst antal fordon i trafik?

Lars Abrahamssons forskningsarbete har resulterat i en flexibel simulator för eldriven spårtrafik, baserad på de inledningsvis framtagna modellerna; en på neurala nätverk baserad kurvanpassningsmodell vars parametrar skattat utifrån simuleringsresultat; och planeringsmodeller för omformar-/omriktarinvesteringar där kurvanpassningen är en del.

Det huvudsakliga vetenskapliga bidraget är att en snabb och så kallad approximativ neural nätverksmodell, som beräknar vissa viktiga aggregerade resultat från interaktionen mellan järnvägssystemet och tågtrafiken, har utvecklats.

Denna approximativa modell har utvecklats för att förkorta beräkningstiderna. Detta är mycket viktigt när en stor mängd utfall ska studeras. En fullständig simulering av ett aktuellt system kanske inte tar så lång tid i sig, i regel en tvåhundrededel av den simulerade trafiktiden, men i ett planeringsprogram måste varje iteration gå försvinnande snabbt – det får inte handla om minuter eller sekunder – om den totala beräkningstiden ska vara hanterlig.

Detta må vara ett begränsat forskningsområde, med endast ett fåtal internationella forskare. Det lockade trots allt Lars Abrahamsson:

– Jag har i grunden en grön själ, och en bevekelsegrund var att detta arbete kanske kan bidra till ökat tågresande. Dessutom lockade kombinationen med optimering och sannolikhetskalkyler. □

## Sebastian Stichel ny föreståndare för KTH Järnvägsgruppen



Sebastian Stichel och Stefan Östlund, ny, respektive avgående, föreståndare vid KTH Järnvägsgruppen.

Efter 15 år som föreståndare för KTH Järnvägsgruppen träder nu Stefan Östlund tillbaka och ersätts av Sebastian Stichel. Vad har varit mest positivt under de gångna åren?

– Det är många olika händelser som alla var och en på sitt sätt är trevliga att se tillbaka på, ett lyckat seminarium, en bra disputation, en lyckad dag på Nordic Rail, exemplifierar Stefan Östlund.

Han tillägger att det krävs ständig inspiration för att driva en så lös organisation som denna. Nu är det naturligt att nya krafter tar över. Som skolchef för Elektro- och systemteknik vid KTH anar vi att Stefan Östlund kommer att ha många spännande arbetsuppgifter också framöver.

Sebastian Stichel är professor i spårfordonsdynamik vid Avdelningen för spårfordon vid Institutionen för farkost- och flygteknik vid KTH. Han har även varit verksam tio år vid Bombardier Transportation.

– Mot bakgrund av järnvägsgruppens stora samlade kompetens och tyngd borde den inte bara vara en stark röst på KTH utan också utåt, så att järnvägens fördelar kan lyftas fram, säger Sebastian Stichel, som är övertygad om att det av miljökäl behövs mer tågtrafik och fler järnvägar. □

## SVARSBLANKETT

Jag/vi deltar i seminarium torsdagen den 19 maj 2011

### Ökad kapacitet på järnvägsnätet – men hur? Strategier för framtiden

Vi vill ha din anmälan senast måndagen den 9 maj 2011

Namn .....

Företag/motsv .....

Adress .....

Postnr .....

Ort .....

Telefon .....

Telefax .....

E-post .....

Kaffe, frukt, förfriskningar och eftersits ingår. Skulle Du få förhinder överlåt gärna Din plats till en kollega.

För ytterligare upplysningar kontakta Järnvägsgruppens föreståndare Sebastian Stichel, tel 08-790 76 03

Anmälan till seminariet sker genom att e-posta, faxa eller insända bifogad anmälningsblankett till:

KTH Järnvägsgruppen  
Kungl tekniska högskolan  
100 44 stockholm

Tel 08-790 76 03

Fax 08-790 76 29

E-post: railwaygroup@kth.se

## KTH sal D2 Lindstedtsvägen 5

KTH JÄRNVÄGSGRUPPEN  
Kungl Tekniska Högskolan  
100 44 Stockholm

Ansvarig utgivare  
Professor Sebastian Stichel  
Tel 08-790 76 03  
Fax 08-790 76 29  
e-post stichel@kth.se

Redaktör  
Thomas Johansson  
TJ Kommunikation  
Tel 070-727 49 51  
Fax 08-81 57 72  
e-post tjkomm@bahnhof.se

**JÄRNVÄGSGRUPPEN KTH**  
Centrum för forskning och utbildning  
i järnvägsteknik



## NY LITTERATUR

### DOKTORSAVHANDLINGAR

Persson, Rickard  
*Tilting trains. Enhanced benefits and strategies for less motion sickness.*  
Doktorsavhandling, Trita-AVE 2011:26, ISBN 978-91-7415-948-6. Disputation 19 maj 2011.

Andersson, Andreas  
*Capacity assessment of arch bridges with backfill, case of a multi-span concrete arch bridge for railway traffic.*  
Doktorsavhandling. Disputation 20 maj 2011, kl 10.00.

### RAPPORTER

Fröidh, Oskar  
*Gröna Tåget: Resande och trafik med Gröna Tåget.*  
KTH Järnvägsgruppen 2010, publikation 1001.  
ISBN 978-91-7415-684-3.

Nelldal, Bo-Lennart; Jansson, Kjell; Halldin, Chris.  
*Höghastighetsbanor i Sverige. Trafikprognoser och samhällsekonomiska kalkyler med Samvipsmetoden för utbyggda stambanor och separata höghastighetsbanor.*  
KTH Järnvägsgruppen, 2010. ISBN 978-91-85539-59-8. TRITA-TEC-RR 10-005, ISSN 1653-4484.

## KTH JÄRNVÄGSGRUPPEN

KTH Järnvägsgruppen – Centrum i forskning och utbildning i järnvägsteknik bildades formellt i april 1996. Syftet är att ta vara på och utveckla den järnvägstekniska kompetens som finns vid högskolan.

Merparten av Järnvägsgruppens finansiering regleras via avtal mellan KTH, Bombardier Transportation Sweden AB, Interfleet Technology AB, Branschförningen Tågoperatörerna, Trafikverket och SL AB.

Järnvägsgruppens forskning ska vara inriktad mot problemställningar som

- är kritiska för järnvägssystemets effektivitet och konkurrenskraft
- avser att förbättra systemets prestanda samt öka intäkter och/eller minska kostnaderna.

### JÄRNVÄGSGRUPPENS AVDELNINGAR

SPÅRFORDON  
Professor Mats Berg  
Tel 08-790 84 76, 070-652 24 41  
Fax 08-790 76 29  
e-post mabe@kth.se

TRAFIK OCH LOGISTIK  
Adj professor Bo Lennart Nelldal  
Tel 08-790 80 09, 08-762 30 56  
Fax 08 21 28 99; 08-762 40 27  
e-post bolle@infra.kth.se

LÄTTKONSTRUKTIONER  
Tekn Dr Per Wennhage  
Tel 070-620 64 34  
Fax 08-20 78 65  
e-post wennhage@kth.se

BYGGVETENSKAP  
Professor Raid Karoumi  
Tel 08-790 90 84  
Fax 08-21 69 49  
e-post raid.karoumi@byv.kth.se

ELEKTRISKA MASKINER OCH  
EFFEKTELEKTRONIK  
Professor Stefan Östlund  
Tel 08-790 77 45  
Fax 08-20 52 68  
e-post stefan.ostlund@ee.kth.se

MARCUS WALLENBERGLABORATORIET  
FÖR LJUD- OCH VIBRATIONSFORSKNING  
Tekn dr Ulf Carlsson  
Tel 08-790 90 11  
Fax 08-790 61 22  
e-post ulfc@kth.se

SYSTEM- OCH KOMPONENTDESIGN  
Professor Ulf Olofsson  
Tel 08-790 63 04  
Fax 08-20 22 87  
e-post ulf.olofsson@itm.kth.se

VÄG- OCH BANTEKNIK  
Professor Björn Birgisson  
Tel 08-790 87 02  
Fax 08-411 84 32  
e-post bjornbir@kth.se