



## Shift2Rail – Järnvägsindustrins sista chans i Europa?

Hela Järnvägsuropa håller andan inför det stundande stora forskningsprogrammet Shift2Rail som är tänkt att komma igång i början på 2016.

Europas järnvägsindustri är allt mer konkurrensutsatt. En del anser att programmet – som blir Europas största satsning på forskning och utveckling inom järnvägen hittills – är sista chansen att behålla den starka järnvägsindustrin.

Misslyckas man så finns en risk att flera aktörer inte klarar konkurrensen med Asien. Så förväntningarna är stora. Även de svenska högskolorna väntas i hög utsträckning bli involverade. Vi tycker att vi inte behöver gömma oss jämfört med andra länder vad gäller spetskompetens. Artikeln om ljud i traktionsutrustning i detta nyhetsbrev visar på ett styrkeområde vi har inom KTH Järnvägsgruppen.

Lika viktig som forskning är utbildningsfrågorna. Utan kompetenta järnvägsingenjörer kommer Sverige inte att kunna utveckla järnvägen som vi alla hoppas på. Här kärvar det dock en del vad gäller intresse från viktiga aktörer, som Anders Lindahl utvecklar i sin artikel om järnvägsutbildning.

Sist men inte minst bjuder vi med detta nyhetsbrev åter in till KTH Järnvägsgruppens vårseminarium. Järnvägens organisation – vilket är temat på seminariet – är ett mycket angeläget område. Många viktiga frågor kommer att belysas. Vi hoppas att se många av er då.

Sebastian Stichel  
Föreståndare

### KTH Järnvägsgruppen inbjuder till seminarium

## Järnvägens organisation – ett lyft för järnvägen?

Tisdagen den 26 maj 2015 kl 13.00–16.30 med eftersits

KTH Järnvägsgruppens årliga seminarium 2015 vill ge olika perspektiv på viktiga frågor kring järnvägens framtida organisation. Regeringen har tillsatt en utredning som enligt direktiven ska göra en översyn av järnvägens organisation i syfte att föreslå förbättringar som på bästa sätt möter framtidens krav på ett effektivt och hållbart transportsystem. Enligt ett nytt tilläggsdirektiv från regeringen ska utredningen bland annat utvärdera och analysera behov av åtgärder för att säkerställa att Trafikverket i egenskap av infrastrukturförvaltare tar det samlade ansvaret för utförande och uppföljning av järnvägsunderhållet.

Utredningen ska senast den 31 mars 2015 redovisa sina förslag i en lägesrapport om järnvägsunderhållet till regeringen. Hela utredningsuppdraget ska lämnas till regeringen senast den 23 december 2015.

Under seminariet ger olika aktörer som är verksamma inom järnvägs- och transportsektorn sin syn på järnvägens framtida organisation. Seminariet vänder sig till ett brett spektrum av aktörer tex transportköpare, transportföretag, järnvägsindustrin och banhållare. Vidare riktar sig seminariet till de politiker och beslutsfattare som formulerar förutsättningarna för ett effektivt och hållbart transportsystem i Sverige.

### PROGRAM

**13.00** REGISTRERING, FRUKT OCH FÖRFRISKNINGAR

**13.15** EN RAM FÖR SEMINARIET  
PROFESSOR SEBASTIAN STICHEL,  
*föreståndare för KTH Järnvägsgruppen*

**13.25** UTREDNINGEN OM JÄRNVÄGENS ORGANISATION  
– EN LÄGESREDOVISNING  
DR. GUNNAR ALEXANDERSSON, *särskild utredare,  
regeringskansliet*

**13.50** JÄRNVÄGENS ORGANISATION – HUR MÖTA  
FRAMTIDENS UTMANINGAR?  
STAFFAN HÅKANSON, *vice ordförande Swedtrain och  
tidigare vd för Bombardier Transportation Sweden*

**14.15** FRAMTIDENS GODSTRAFIK  
– UTMANINGAR FÖR GODSJÄRNVÄGEN  
MATS ERKÉN, *vd ScandFibre Logistics och ordförande  
i Järnvägsutredningens godsarbetsgrupp*  
OCH MATS NYBLUM, *VD Hector Rail*

**14.40** KAFFE

**15.10** CREATING A SINGLE EUROPEAN RAIL AREA  
– WHY AND HOW?  
DR. GERHARD TROCHE, *policy officer, European  
Comission*

**15.35** VAD TILLFÖR NYA OPERATÖRER PÅ SPÅREN I  
PERSONTRAFIKEN?  
DR. OSKAR FRÖIDH *KTH*

**16.00** PANELDISKUSSION MED ALLA FÖREDRAGSHÅLLARE  
MODERATOR: PROF. SEBASTIAN STICHEL

**16.30** SEMINARIET AVSLUTAS

**KTH, Sal D1 Lindstedtsvägen 17**

Eftersits med tillfälle till informella samtal på restaurang Syster o Bror, Drottning Kristinas väg 24. Anmälan till seminariet senast fredag den 15 maj, e-post railwaygroup@kth.se

# Att skapa tystare tåg

Järnväg är generellt ett miljömässigt tilltalande transportmedel, tack vare bland annat låg specifik energiförbrukning och möjlighet till låga, eller obefintliga, utsläpp av växthusgaser. Däremot kan järnvägstrafik ge upphov till buller, vibrationer och andra oönskade effekter.

Inom detta område finns förbättringar att göra, och därmed också lämpliga forskningsområden. Vid KTH Järnvägsgruppen studerar **Hanna Amlinger** och **Fredrik Botling** sedan hösten 2014 ljud från traktionsutrustningar, hur detta uppkommer och vad som kan göras för att minska detta.

Båda är anställda på både KTH och Bombardier Transportation i Västerås och projektet finansieras till 50 procent av Järnvägsgruppen och till 50 procent av Bombardier Transportation. På Bombardier medverkar de även i vissa projekt som har anknytning till ämnesområden inom den aktuella forskningen och får på så sätt en nära koppling mellan forskning och tillämpning.

Hanna Amlinger började på Bombardier Transportation år 2009, på samma avdelning som Fredrik Botling, och arbetade med mjuk-

varustyrning av omriktare i tre år. I samband med starten av det nu aktuella forskningsprojektet återvände hon.

– Järnvägsindustrin är en mycket intressant bransch och möjligheten att forska tilltalade mig för att få möjlighet och tid att gå på djupet med intressanta frågor. Både Fredrik och jag har bakgrund inom reglersystem så det ligger nära till hands för oss att försöka göra något åt ljud därifrån, genom att se hur man kan påverka de exciterande krafterna som ger upphov till ljudet.

Fredrik Botling hade arbetet länge med reglersystem inom bilbranschen, med exempelvis antikollisionssystem, adaptiv farthållare och även med utveckling av motorstyrssystem. Sedan blev det dags att byta färdmedel, så 2001 växlade han till Bombardier Transportation. Här gällde arbetsuppgifterna produkter, applikationer och reglerspecialistuppdrag inom tågstyrning. Fredrik har således arbetat mycket med mjukvarusystem för reglering av mekaniska system.

I tågets omriktare omvandlas energi från strömavtagaren till en energikälla som går att använda för hjälpkraft, motorer eller transfor-

matörer. Det inbegriper ett så kallat PWM-mönster (pulsbreddmodulering) för att kunna omvandla från AC till DC, från DC till AC och från DC till DC. Detta är intressant när det gäller forskning på elektromagnetiskt ljud då denna omvandling till stor del bestämmer det harmoniska innehållet av de krafter som orsakar elektromagnetiskt ljud.

– Jag har dock inte tidigare arbetat med ljud professionellt, men har ett stort intresse för detta privat men då från ett välljudsperspektiv. Frågan var om man skulle kunna styra reglersystemen så att tågdrivsystemen blir tystare. Det tyckte jag lät som ett intressant forskningsområde.

Första punkt är att nu bygga upp en förståelse för och kunskap om vad det är som alstrar ljudet. Vad är det som vibrerar, hur vibrerar det och hur är detta kopplat till de exciterande krafterna? Forskningen är koncentrerad till ljud alstrat av de elektromagnetiska krafterna.

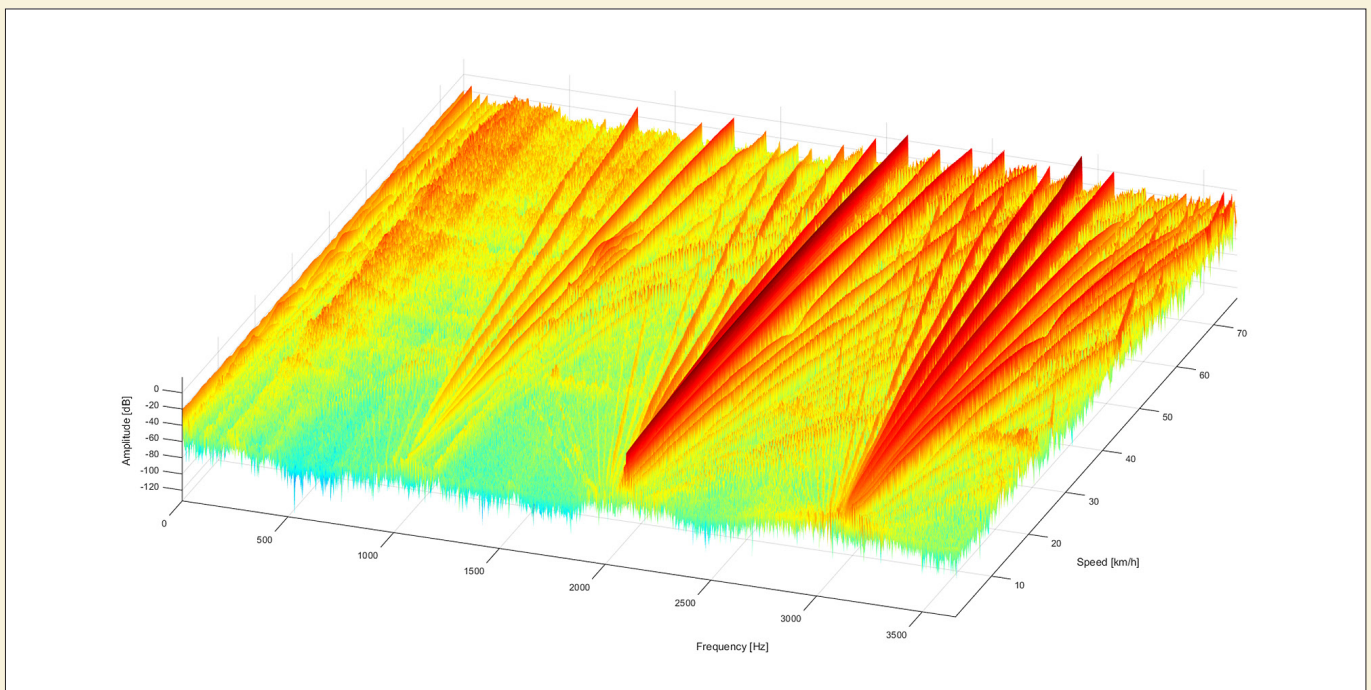
Det är en lång kedja som hänger ihop: design av mjukvaran som styr de elektriska strömmarna, som orsakar elektromagnetiska krafter, som orsakar vibrationer, som orsakar ljud.



– Järnvägsindustrin är en mycket intressant bransch och möjligheten att forska tilltalade mig för att få möjlighet och tid att gå på djupet med intressanta frågor, säger Hanna Amlinger.



– Frågan var om man skulle kunna styra reglersystemen så att tågdrivsystemen blir tystare. Det tyckte jag lät som ett intressant forskningsområde, berättar Fredrik Botling.



Ett typiskt frekvensspektrum för en mätning av en traktionsmotor vid acceleration från stillastående till 70 km/h.

– Hela denna kedja måste vi ha koll på, från styrning till mekanik.

Forskningen kommer således inte att omfatta ljud som orsakas av vibrationer från vagnskorg eller hjul, eller vindrelaterat ljud.

Istället koncentreras till ljud från elektromagnetiska komponenter som till exempel traktionsmotorn, huvudtransformatorn och trefastransformatorn.

Förutom till grundläggande kunskapsuppbyggnad, har forskningsarbetet hittills mest koncentrerats till frågor som rör traktionsmotorn, som tycks vara mest problematisk vad gäller ljud. Den kommer också i framtiden att utgöra den komponent som blir svårast att få att uppfylla kommande ljudkrav.

Fokus har då varit ljudutveckling i lägre hastigheter, från 0 till ca 40 km/h, vid exempelvis acceleration från station, där många människor utsätts för ljud i samband med start från plattform.

Detta eftersom att det är vid dessa hastigheter som just ljudet från traktionsmotorn är det dominerande.

Fredrik Botling tar ett exempel från Stockholms tunnelbana och vagnstypen C20, som har ett ganska karaktäristiskt ljud när den accelererar från plattformen eller bromsar in och stannar. Det alstras i omriktaren och utstrålas via motorerna. Ljudet kommer från pulsbreddsmoduleringen som orsakar övertoner som orsakar rena utstrålade akustiska toner.

Det finns två vägar att åtgärda problemet: antingen genom att ändra mekaniken så att denna inte utstrålar den energi som matas in, eller genom att ändra styrningen (till exempel pulsbreddsmoduleringen) så att inte så mycket energi ges till de aktuella tonerna, så att mekaniken inte får så mycket att stråla ut.

Återigen: en hel kedja från design av mjuk-

vara för styrning, design av elektronik, mekanisk design till inbyggnad.

– Just tydliga toner kan upplevas som mer störande än allmänt buller och brus, säger Hanna Amlinger.

Principen gäller generellt för alla de tre komponenter som nämnts, traktionsmotor, huvudtransformator och trefastransformator.

Denna fråga kommer att bli än viktigare att förstå framöver, i takt med stigande krav på maximalt ljud från tåg. Dessa grundas i de europeiska kraven för TSI (Technical Specifications for Interoperability), som specificerar krav på tåg.

Liknande krav finns över hela världen och avser både aktuell lagstiftning och kundkrav, som kan vara hårdare än de som lagen föreskriver.

– Ett nytt tåg ska inte bara vara bekvämt och modernt, utan även tyst. Det är idag ett viktigt försäljningsargument, säger Hanna Amlinger.

Forskningen och kunskapsuppbyggnaden är inte enbart inriktad på fullstora järnvägar och exempelvis elektriska motorvagnståg, utan till alla fordonstyper som kan vara aktuella, även spårvagnar och tunnelvagnar.

Det finns många krav vid design av en komponent för ett tåg, vilket gör ljudfrågan komplicerad. Exempelvis finns önskemål om att en traktionsmotor ska vara lätt och liten – men kraftfull.

Detta står i motsats till att den även ska vara tyst, vilket leder till en avvägning. En tyst motor blir oftast stor och tung, men får då inte plats.

– Det går dock att göra en liten, lätt och kraftfull motor tystare. Det är där vi måste utnyttja de avancerade lösningarna, säger Fredrik Botling.

Olika metoder att styra omriktaren genere-

rar olika typer av övertonsspektra. Kan man med regler systemet anpassa övertonsinnehållet i de krafter som genereras så att de så lite som möjligt matchar resonanserna hos mekaniken, så minskas riskerna för ljudutstrålning, trots att den totala aktiva energimängden är oförändrad.

Fredrik och Hanna är som nämnts industridoktorander från Bombardier Transportation. En av handledarna är adjungerad professor vid KTH, *Siv Leth*, som också är verksam vid ett globalt Centre of Competence for Acoustics vid Bombardier.

Detta innebär ett mycket bra samarbete mellan industrin och forskningen. Därmed kan forskningsresultaten snabbt komma till nytta i verkligheten. Drivsystemen som utvecklas i Västerås finns på fordon på alla marknader i hela världen.

Huvudhandledaren är *Ines Lopez Arteaga* som är professor vid Farkost och Flyg vid KTH, dock utan anknnytning till Bombardier Transportation.

Det kommer sannolikt att bli en koppling till projektet Shift2Rail som är ett europeiskt initiativ för forskningsprogram inom järnvägsbranschen, med hälften av finansieringen från EU och andra hälften från järnvägindustrin, bland andra Bombardier Transportation, med start 2016. Ljudfrågan är med från början, tydligt uttalat i forskningsprogrammet.

När ser vi resultat av forskningen?

Fredrik och Hanna är redan nu med i ett skarpt projekt på Bombardier där man tittar på förändringar av en befintlig traktionsmotor inklusive styrsystem för att få ner det elektromagnetiska ljudet.

Det långsiktiga målet är en skarp demonstrator, baserad på fynden i forskningen, som således ska resultera i något handfast, inte endast i dokumentation på papper. □

# Utbildning för den nya järnvägsbranschen

Att den svenska järnvägen har problem håller nog de flesta med om. Det visas i massmedia med jämna mellanrum. Nyligen presenterade även **Gunnar Alexandersson** i sin rapport "Koll på anläggningen" att det inte finns en helhetsöverblick av det svenska järnvägssystemet. För att lösa detta behövs kompetens och pengar.

Nu har regeringen lagt en budget med utökad finansiering. Men **Anders Lindahl**, koordinator för järnvägsutbildningarna vid KTH, undrar om det då kommer att finnas tillräckligt med utbildad och kompetent arbetskraft på samtliga nivåer för att besluta om och genomföra det arbete som det finns ekonomi till.

Ursprungligen genomfördes huvuddelen av utbildningen som internutbildning vid Statens Järnvägar. Nu är uppgifterna spridda på en stor mängd företag och organisationer där anställda förutsätts få grundkunskapen externt, innan anställning eller som fort- och vidareutbildning, i samerkan med arbetsfarenhet.

Nu efter avregleringen samt pensionsavgångar för de mest erfarna är frågan om det finns utbildningar för att förse den svenska järnvägssektorn med tillräcklig mängd utbildade järnvägsspecialister av olika slag som behövs. Med i många fall utvecklade arbetsuppgifter.

– Har vi de skolor, utbildningsinstitut och universitet som kan utbilda de specialister som behövs för att besluta om, planera, projektera, bygga, driva, underhålla och eventuellt avveckla vår järnväg, undrar Anders Lindahl?

På KTH finns ett antal järnvägsrelaterade kurser vid de olika avdelningarna. De ingår som kurser i ett eller flera av civilingenjörs- eller mastersprogrammen, men även i vissa fall som valfri kurs vid annan linje på KTH. Några av dem går även att söka till från annan teknisk högskola eller som fristående studerande.

Vid Avdelningen för spårfordon ges Rail Vehicle Technology och Rail Vehicle Dynamics.

Vid Avdelningen för Transportplanering ekonomi och teknik (fd Trafik och logistik) ges Tågtrafik – marknad och planering, Järnväg – signalsystem samt Järnväg signalprojektering.

Vid Avdelningen för Bro- och stålbyggnad ges bland annat Bridge design och vid avd Byggteknik och Design finns nu Road and Railway Track Engineering.

Vid Avdelningen för Elektrisk energiomvandling ges Elektrisk traktion.

Dessutom ges kurser eller del av kurser vid högskoleingenjörsprogrammen för Elektroteknik och Byggteknik och design.

I samtliga ovanstående kurser finns dessut-

om möjlighet ett genomföra examensarbeten vid respektive avdelning.

Från Fordon och Elkraft finns dessutom möjlighet att gå dessa kurser som enstaka fristående kurser samt att de även ges som uppdagskurser för företag.

Vid KTH ges i stort samma järnvägskurser som för 15–20 år sedan.

Är det för lång tid, utan grundläggande förändringar, i både en bransch och ett utbildningsystem som har förändrats radikalt?

– Nja, svarar Anders Lindahl. Det gäller ju att planera för framtiden. Järnväg blev ett akademiskt område för 25 år sedan, i samband med den första järnvägsprofessorn, Evert Andersson här på KTH.

Därefter har järnvägssektorn förändrats radikalt med omorganisation av de styrande myndigheterna, avregleringen och upphandling i konkurrens mellan svenska och internationella företag.

Därtill en kraftig teknisk utveckling, bland

annat inom data och olika teknikvetenskaper som ska kunna samverka med upp till hundraårig teknik inom exempelvis signalsystem, fordonsutformning och annat.

Dessutom har utbildningssidan helt förändrats. Då examinerades fyraåriga tekniska gymnasiingenjörer, civilingenjörer och ett fåtal teknologie doktorer. Idag finns det vissa gymnasielinjer, yrkeshögskolan, högskoleingenjörer samt att civilingenjörerna blivit kandidater och masters, dessutom i högre grad licentiat, doktorer och docenter. Nu gäller det att matcha företagets och organisationernas behov av kompetens för olika yrkesroller samtidigt som branschens behov förändras och tekniken utvecklas och internationaliseras.

– Detta gör att vi inom KTH Järnvägsgruppen behöver fundera vidare hur vi ska utforma våra utbildningar och vilka yrkesroller inom den svenska järnvägssektorn som behöver vilken kompetens från vilken utbildningsnivå; högskoleingenjör, civilingenjör/



– Kompetens byggs upp av tre beståndsdelar: utbildning, erfarenhet och forskning, säger Anders Lindahl som är koordinator för järnvägsutbildningarna vid KTH.



Anders Lindahl och studenter studerar en växel.

master eller forskarutbildad, säger Anders Lindahl som tillägger att detta ska ske på en föränderlig arbetsmarknad.

– Hur kan vi på KTH hjälpa till med detta, frågar Anders Lindahl.

– Vilket behov har ni i järnvägssektorn?

– Det vi önskar stötta er med är i första hand högskoleingenjörer, civilingenjör/master samt forskare inom områdena Fordon, Trafik, Bana och Elkraft (inklusive BEST), blir svaret.

Olika företag och organisationer har olika behov. Stora företag respektive specialiserade (exempelvis avknoppade företag från universitetet) behöver akademiskt utbildade för att driva utveckling, gärna med breda ämneskunskaper.

Många av de mindre konsultföretagen däremot önskar specialiserad personal som från början kan sättas in i produktionen. Där är kunskaper om utveckling och forskning inte så väsentliga utan det gäller att snabbt bli lönsamma för företagen.

Det gäller att förstå att järnvägen är ett system, som består av exempelvis bana, fordon och trafik, varvid systemet aldrig kan bli star-

kare än den svagaste länken. Signalsystemet kan sägas vara i centrum, det som knyter ihop funktionerna. Att fordonen tillåts trafikera banan enligt tidtabell på ett säkert sätt.

Anders Lindahl analyserar så dagens situation inom järnvägssektorn: Finns rätt balans mellan kompetenserna för juridik, ekonomi och teknik?

Ekonomerna kan räkna på hur mycket vi kan bygga och underhålla för, men har vi tillräckligt antal rätt utbildade ingenjörer och tekniker på olika nivåer för att klara av den faktiska utbyggnaden och driften av järnvägssystemet, nu och i framtiden?

Har beslutsfattare på samtliga nivåer den kompetens och den kunskap som behövs för att fatta rätt beslut om utveckling och drift av järnvägssystemet?

– För 30 år sedan fanns i princip två huvudaktörer: Statens Järnvägar och ABB:s tågdivision. Idag räcker det med att räkna antalet utställare vid exempelvis Nordic Rail för att förstå fragmentiseringen i branschen! Och allt ska vara konkurrensutsatt och billigast, eller...!

Anders Lindahl framhåller att kompetens byggs upp av tre beståndsdelar: utbildning, erfarenhet och forskning.

– Vi kan ge utbildning, den formella kunskapen som examineras hos oss. Därefter gäller det att tillämpa den och samla erfarenheten vid tillämpningar i arbetslivet.

– Slutligen behövs att några arbetar med utveckling och forskning för att ta fram nästa nivå av kunskap som därefter behöver föras in i både utbildningen och i ordinarie verksamhet.

Är då dagens järnvägsutbildning vid KTH anpassad till dagens och framtidens järnvägsbransch? Får avnämarna personer med rätt kompetens?

– Vi behöver också starta fler utbildningar för svenska studenter, för internationella studenter, i samverkan med branschen för fort- och vidareutbildning och kanske fler direkta uppdragsutbildningar, där enskilda företag eller branschen beställer utbildningar från oss

Anders Lindahl konstaterar att det för närvarande är konkurrens mellan universitetet och olika utbildningsinriktningar beroende på begränsad finansiering av universitetet från staten (i vissa fall även reduceringar).

– Detta gör att vi måste motivera behovet av våra utbildningar. Detta är något som vi skulle behöva mer stöd från "slutanvändarna av våra produkter".

Andra sektorer som fordonsindustrin och anläggningssidan har starka branschorganisationer och företag som exempelvis Volvo, Scania, Skanska och Peab som stödjer utbildningarna och deras utveckling.

– Att arrangera utbildning och kompetensuppbyggnad i järnvägsbranschen i samverkan mellan alla aktörer har blivit en form av Svarte Petter-fenomen, sammanfattar Anders Lindahl lite dystert.

Ingen vill bli sist kvar med notan.

– Först gäller det att attrahera studerande till våra utbildningar. Det är generellt minskat intresse att bli tekniker/ingenjör samtidigt som det är större och större efterfrågan på kvalificerad arbetskraft från fler branscher.

– Hur kan vi gemensamt synas och attrahera blivande ingenjörer till just järnvägsbranschen, först utbildning och sedan anställning?

I slutet av utbildningen gäller det sedan att få en smidig övergång till kommande arbete genom eventuell praktik och examensarbete som introduktion till företaget och organisationer.

– Även det behöver vi i vissa fall se över. Branschen har i vissa fall inte tid med handledning för examensarbete, den nuvarande processen med upphandling i konkurrens leder ofta till att befintlig personal har mer än fullt upp med att genomföra de befintliga projekt och anser sig inte ha tid för stöd av introduktionen av nästa generation, säger Anders Lindahl.

Slutligen forskning:

– För våra doktorander på trafiksidan har det i vissa fall blivit svårare att finna långsiktig



– För 30 år sedan fanns i princip två huvudaktörer: Statens Järnvägar och ABB:s tågdivision. Idag räcker det med att räkna antalet utställare vid exempelvis Nordic Rail för att förstå fragmentiseringen i branschen, konstaterar Anders Lindahl.

finansiering. Tidigare skedde detta med direkt finansiering från Banverket.

Idag ska Trafikverket gärna stödja innovationer och utveckling som ska ge relativt snabb ekonomisk avkastning, samt att EU-finansiering kommer in i högre grad, som ofta ska sökas i internationella grupperingar. På fordons- och elkraftsidan verkar det vara lite stabilare när stora företag som Bombardier och Vattenfall finns med i processen.

– Det finns en hel del internationellt samarbete inom järnvägsutbildningen och forskningen som vi arbetar med. University of Illinois at Urbana-Champaign har bedrivit järnvägsforskning i hundra år, och har USA:s största järnvägsforskargrupp.

Med detta universitet planeras en Joint Master of Railway Engineering, vilket innebär att inledningsvis ska tio studenter studera där och tio på KTH. Ett krav är ett halvårs studier på andra sidan Atlanten, vilket antas främja kunskapsutbytet. Start sker sannolikt 2017. Befintliga kurser planeras att ges på respektive sida om Atlanten i klassrummet eller via nätet.

– Därmed kan våra specialkompetenser spridas, exempelvis snabbtåg och fordonsutveckling i Sverige och tung godstrafik i USA, förklarar Anders Lindahl.

Det finns också planer på en nordisk järnvägs-Mastersutbildning, med samarbete mellan exempelvis Stockholm (KTH), Köpenhamn och Trondheim.

Det finns likaså samverkansprojekt med länder som vill bygga upp sina järnvägsnät, exempelvis Indonesien, Malaysia, Thailand, Etiopien med flera länder. Detta är tänkt att ske i samarbete med bland annat Bombardier och andra industriella parter.

Problemen med kompetensförsörjning har

dock börjat uppmärksammas sedan några år. Tågoperatörerna, Swedtrain och Järnvägsentreprenörerna är aktiva vad gäller kompetensfrågan.

– Jag skulle även vilja ha med Sveriges teknik- och designföretag, STD, som organiserar de järnvägsrelaterade konsultföretagen, säger Anders Lindahl. Gärna även Sveriges Byggindustrier.

– Det måste finnas balans mellan intresserade elever, antalet utbildningsplatser och antalet arbetsplatser. Volymen måste styras av det faktiska behovet av kompetent personal i järnvägsbranschen, fortsätter han.

– Prognoser beträffande antalet resande och beträffande underhållsbehov ska lämnas till politikerna som ska ge de ekonomiska ramarerna för järnvägsutbildningarna. Detta är en tioårsprocess, som inte mår bra av ryckighet i politiken.

Frågan är alltså vilka utbildningsformer som behövs för att försörja järnvägssystemet.

– Vi behöver en löpande diskussion med branschen beträffande behov av utbildning, vilken kompetens som krävs inom vilka ämnesområden och hur resurserna ska tas fram. Det saknas ett sammanhållet ”branschråd” för järnvägsutbildning för att kunna möta befintliga branschorganisationer.

Det gäller också att attrahera studenter till järnvägssektorn. Det är tyvärr inte så många som söker till KTH för just järnvägsutbildningen. Det gäller att göra järnvägsutbildningen attraktiv; att få järnvägen att framstå som en framtidsbransch i den tekniska utvecklingsfronten. □

## AGENDA

### DISPUTATIONER

**Babette Dirks**  
Simulation and measurement of wheel on rail deterioration, 2 juni, kl. 13.15

**Hans Sipilä**  
Simulation of rail traffic – Methods for timetable construction, delay modelling and infrastructure evaluation, 9 juni, kl. 10.00

KTH JÄRNVÄGSGRUPPEN  
Kungl Tekniska Högskolan  
100 44 Stockholm

Ansvarig utgivare  
Professor Sebastian Stichel  
Tel 08-790 76 03  
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

## KTH JÄRNVÄGSGRUPPEN

Järnvägsgruppen KTH – 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, Vectura, Trafikverket, SLL och SJ 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, 070-6522441  
e-post mabe@kth.se

TRAFIK OCH LOGISTIK  
Tekn dr Oskar Fröidh  
Tel 08-790 83 79  
e-post oskar.froidh@abe.kth.se

LÄTTKONSTRUKTIONER  
Tekn Dr Per Wennhage  
Tel 070-620 64 34  
e-post wennhage@kth.se

BYGGVETENSKAP  
Professor Raid Karoumi  
Tel 08-7909084  
e-post raid.karoumi@byv.kth.se

ELEKTRISK ENERGIOMVANDLING  
Professor Stefan Östlund  
Tel 08-790 77 45  
e-post stefan.ostlund@ee.kth.se

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

SYSTEM- OCH KOMPONENTDESIGN  
Professor Ulf Olofsson  
Tel 08-790 63 04  
e-post ulfo@md.kth.se

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

