

KTH Järnvägsgruppen



Järnvägsgruppen

KTH Järnvägsgruppen inbjuder till seminarium

25 år med KTH Järnvägsgruppen

Finns det mer att forska kring?

KTH Järnvägsgruppen fyller 25 år. Det vill vi fira tillsammans med er på vårt årliga seminarium med efterföljande mingel. Järnvägen i Sverige men även internationellt står inför stora utmaningar.

Det pratas mycket om järnvägens möjligheter att bidra till ett hållbart transportsystem. Samtidigt läser man regelbundet om problem med tillförlitlighet och punktlighet. Dessutom kommer vi att stå inför stora kapacitetsproblem om en större del av transporter ska ske på räls i framtiden.

Därför anser vi att järnvägsforskning inom akademien är minst lika viktig idag som den var för 25 år sedan när branschen och KTH tillsammans bestämde sig för att starta KTH Järnvägsgruppen.

Eftersom det är ett jubileumsseminarium tänkte vi tillåta oss en kort tillbakablick. Vad har vi uppnått? Framförallt vill vi ändå blicka

framåt. Vilka möjligheter – tekniska som organisatoriska – ser vi för att öka järnvägstrafikens attraktivitet och konkurrenskraft?

Seminarier vänder sig till ett brett spektrum av aktörer, tex transportköpare, transportföretag, järnvägsindustrin och banhållare.

Vidare riktar sig seminarier till de politiker och beslutsfattare som formulerar förutsättningarna för att bedriva effektiva transporter på järnväg och intermodalt i Sverige.

KTH sal B2, Brinellvägen 23, entréplan

Seminarium torsdagen den 30 maj 2013

kl 13.00–16.30 med eftersits

PROGRAM DEN 30 MAJ 2013

<p>13.00 REGISTRERING, FRUKT OCH FÖRFRISKNINGAR</p>	<p>forts JÄRNVÄGEN – ETT NYTT TRANSPORTSYSTEM FÖR FRAMTIDA BEHOV <i>Prof Bo-Lennart Nelldal, KTH</i></p>
<p>13.15 HUR BÖRjade DET? VILKA TANKAR HADe MAN NÄR JÄRNVÄGSGRUPPEN STARTADES? HUR HAR DE STORA FORSKNINGSPROGRAMMEN GAGNAT JÄRNVÄGEN I SVERIGE? <i>Prof Sebastian Stichel, prof Evert Andersson och prof Stefan Östlund, KTH</i></p>	<p>HUR LÖSER VI ADHESIONSPROBLEMATIKEN I HJUL-RÄL KONTAKTEN? <i>Prof Ulf Olofsson, KTH</i></p>
<p>13.45 JÄRNVÄGENS FRAMTID – VAD BETYDER AVREGLERINGEN FÖR UTVECKLINGEN? <i>Ole Kjörrefjord, styrelseordförande Hector Rail</i></p>	<p>15.30 HUR SER EU PÅ FRAMTIDENS JÄRNVÄGSTRAFIK? <i>Dr Gerhard Troche, Policy Officer, European Commission</i></p>
<p>14.15 KAFFE</p>	<p>16.00 PEJLING MED UTFRÅGNING AV SAMTLIGA FÖREDRAGSHÅLLARE</p>
<p>14.45 VILKA MÖJLIGHETER OFFERERAR FRAMTIDA TEKNIKUTVECKLING? ANVÄNDNINGEN AV KISELKARBID I TÅG <i>Prof Hans-Peter Nee, KTH</i></p> <p>MULTIDISCIPLINÄR OPTIMERING OCH AKTIVA SYSTEM FÖR ATT FÖRBÄTTRA FORDONENS EGENSKAPER <i>Henrik Tengstrand, Bombardier och Sebastian Stichel, KTH</i></p> <p>BROAR FÖR FRAMTIDA TÅGTRAFIK <i>Prof Raid Karoumi, KTH</i></p>	<p>16.30 SEMINARIET AVSLUTAS</p> <p>EFTERSITS MED TILLFÄLLE TILL INFORMELLA SAMTAL</p>

Anmälan önskas senast onsdagen den 22 maj
e-post: railwaygroup@kth.se

KTH Järnvägsgruppen fyller 25 år

Det känns inte som om det har gått 25 år sedan ett antal framsynta människor inom järnvägsbranschen och på KTH 1988 bestämde sig för att starta Järnvägsgruppen.

Jag själv var inte med då. Jag kom dock till KTH som utbytesstudent 1989 och läste en då ganska ny kurs i Järnvägsteknik med förste föreståndaren för Järnvägsgruppen, Evert Andersson, som lärare.

Inte trodde jag då att jag skulle skriva dessa rader 24 år senare.

Då som idag fanns det två bärande principer för verksamheten: Järnvägen är ett system och fungerar bara om alla delar av systemet fungerar ihop. Därför omfattar KTH Järnvägsgruppen så många olika forskargrupper.

Dessutom ska verksamheten resultera i nytta för branschen.

För att ha sitt berättigande på en högskola strävar vi givetvis efter vetenskaplig excellens. Vår framgång som forskare mäts alltmer i antal publicerade artiklar. Vi tycker dock att vi inte har uppnått särskilt mycket om våra forskningsresultat inte också förbättrar järnvägens prestanda eller gör järnvägsdriften effektivare.

Järnvägen står inför stora utmaningar. Därför tror vi att det finns mycket kvar att forska kring.

Vi har nyligen tecknat ett nytt avtal med våra externa parter Trafikverket, Bombardier, SLL, SJ, Interfleet och Vectura som sträcker

sig fram till slutet på 2016. Vi ser fram emot samarbetet med dem och med alla övriga inom branschen. Vi söker också alltmer samarbeten med de andra Järnvägscentra som finns i Sverige.

Vi hoppas att få träffa många av er på vårt årliga seminarium som vi bjuder in till i det här nyhetsbrevet.

Sebastian Stichel
Föreståndare

Forskning om:

Att bättre utnyttja spåren

Det påstås ofta att det råder kapacitetsbrist på delar av det svenska järnvägsnätet, att det är "trångt på spåren". Som standardlösning brukar föreslås att bygga fler spår, således att utvidga från enkel- till dubbelspår, eller från dubbel- till fyrspår.

Detta är mycket kostsamma infrastrukturinvesteringar. Kan det finnas andra och mer kostnadseffektiva åtgärder?

Frågan studeras inom KTH Järnvägsgruppen.

De senaste två och ett halvt åren har Hans Boysen i vidaste bemärkelse kartlagt begränsningar i dagens järnvägssystem. Han har även tagit hänsyn till faktorer av betydelse för samverkan med andra transportslag, exempelvis med kombitrafik på väg och med sjöfart.

Hans Boysen är doktorand vid Avdelningen för Trafik och logistik vid Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad vid KTH. Han har tidigare arbetat i järnvägsindustrin i över 20 år, i Sverige, Japan och USA, med bland annat projektledning, tillförlitlighet och provning.

Han är civilingenjör i Maskinteknik vid KTH, har en Master of Science in Mechanical Engineering från University of Washington, och är teknisk licentiat i Lättkonstruktioner vid KTH.

– Mycket av det som jag för närvarande arbetar med gäller godstrafik, mindre avser persontrafik, men eftersom de använder samma infrastruktur och delvis utnyttjar samma resurser, måste man till viss del studera båda samtidigt, förklarar Hans Boysen.

Kvalitet, effektivitet, kapacitet

Kapacitet är dock endast en av flera viktiga parametrar inom detta ämnesområde. Hans Boysen vill framhålla tre grundkoncept: kvalitet, effektivitet och kapacitet, i nämnd ordning.

Kvalitet kan också uttryckas som tillförlitlighet eller pålitlighet.

– Kvalitet är i vid bemärkelse hur väl man utför någonting, levererar någonting, hur väl det motsvarar vad man har utlovat och hur väl det motsvarar kundens behov.



Hans Boysen

De senaste åren har det varit tydligt att pålitligheten hos det svenska järnvägssystemet inte har motsvarat kundernas behov. Det har varit tydligt särskilt vid vinterväder, vid urspårningar på platser utan parallella kringgångsmöjligheter och vid andra händelser.

– Behovet av kvalitet i detta avseende har samtidigt skärpts, med kortare ledtider och små lager i tillverkningsindustrin, påpekar Hans Boysen.

– Förseningarna i godstrafiken på järnväg i Sverige har varit större under 2010, 2011 och början av 2012 än under föregående år. En del godskunder vittnar också om att upplevd pålitlighet har varit sämre än tidigare och sämre än kundernas behov. Därför ser jag pålitligheten som viktigast att förbättra.

Hans Boysen understryker att godskunderna har krav och behov. Om man uppfyller kundernas krav kommer man i fråga som leverantör.

Då kommer vi till nästa steg: effektivitet. I vid bemärkelse innebär detta vad man producerar i förhållande till vad man har förbrukat i resurser av olika slag.

Effektivitet är grunden för en leverantör att kunna erbjuda kunden ett rimligt pris och samtidigt göra en vinst som kan användas till utdelning eller till investeringar och förbättringar i den egna verksamheten.

Effektivitet skapar således möjlighet att fördela mellan ett konkurrenskraftigt pris och egen vinst.

– Erbjuder man pålitlighet kan man komma

i fråga. Har man dessutom effektivitet kan man erbjuda ett konkurrenskraftigt pris och kan då få den verkliga beställningen, förklarar Hans Boysen.

Det är bara om dessa två är uppfyllda som det behövs kapacitet, eftersom det är då det blir efterfrågan. Och det är bara om det finns en hög efterfrågan som det behövs en hög kapacitet.

Nu kommer vi till en viktig punkt:

– Om man bara betonar kapacitet kan man förledas till att glömma de båda första. Godskunderna väljer inte järnvägstransporter bara för att EU säger att vi till 2030 ska föra över 30 procent av vägtrafiken. Det är ett politiskt mål. Kunderna i en marknadsekonomi fattar egna beslut, understryker Hans Boysen.

Vissa åtgärder förstärker två eller tre av grundkoncepten. Det finns dock åtgärder som förstärker ett av de tre på bekostnad av ett eller av båda de andra. Exempelvis: att anlägga många mötesspår på en enkelspårig sträcka.

Kapaciteten, uttryckt i tåg per dygn, ton per dygn eller kubikmeter per dygn, ökar med kortare avstånd och kortare gångtid mellan mötesplatserna.

Men för ett visst tåg blir det tydligt att med fler mötesstationer, där tåget måste invänta fler mötande tåg, blir restiden förlängd. För godskunden innebär detta förlängd transporttid och för operatören förlängd omloppstid. Detta ger lägre utnyttjandegrad av fordon och personal och innebär således lägre effektivitet.

– Det är därför mycket viktigt att analysera vilka följder en åtgärd får på alla de tre grundkoncepten – kvalitet, effektivitet och kapacitet, påpekar Hans Boysen.

– Ju fler tågmöten som är aktuella, desto fler beroenden mellan tåg i respektive färdriktning uppstår. En försening av ett tåg leder lätt till förseningar som fortplantar sig i systemet.

Transportkapacitet

Transportkapacitet är ett ämnesområde som Hans Boysen har analyserat på djupet.

Transportkapacitet uttrycks bäst i ton per tidsenhet eller kubikmeter per tidsenhet. Beträffande persontransport är det lämpligt att använda sittplatser per tidsenhet och ståplatser per tidsenhet.

Transportkapaciteten uttryckt i ton per tidsenhet blir då antal tåg per tidsenhet x tåglängd x meterlast (bärighet) x en lastfaktor. Och transportkapaciteten uttryckt i volym per tidsenhet blir på motsvarande sätt antal tåg per tidsenhet x tåglängd x en längdutnyttjandefaktor x användbart tvärsnitt.

Om man byter ut parametern tåg per tidsenhet mot medelhastighet erhålls den transportkapacitet som är viktig för tågoperatören.

Tåglängden är viktig för alla intressenter: godskunden, tågoperatören och infrastrukturhållaren.

Volym utgör den avgörande begränsningen för gods med låg densitet, eftersom det vid full volym inte är säkert att lastgränsen uttryckt i ton har uppnåtts.



Lastning av sågade trävaror, tre paket på höjden i hög och smal kombiprofil, P/C 450.

Foto: Ulf Jaarne, 2011

För sådant gods är både tåglängden och användbart tvärsnitt avgörande.

Kartläggning

Under de två och ett halvt åren som flera forskningsprojekt har pågått har ett tiotal parametrar kartlagts i detalj i stråket Nordkalotten–Tyskland.

– Vi har järnkoll på var flaskhalsar och svaga länkar finns!

Hans Boysen förklarar att om det på kortare avsnitt av ett aktuellt stråk råder en lägre standard än på merparten av sträckan, och om högre kapacitet efterfrågas, är det där man först bör investera i åtgärder för förbättringar.

Tåglängder, bangårdslängder, regler och administrativa begränsningar har granskats. Skillnader mellan länderna har analyserats och förslag till gemensam hög nivå i regelverket har utarbetats.

Ett snabbt växande segment utgörs av kombitrafiken där hänsyn måste tas till regler för längd, bredd och höjd för fordon på landsväg.

– Vi noterade stor enhetlighet avseende fordonsbredd, upp till 2,60 meter, men stor skillnad avseende fordonshöjd inom Europa, kommenterar Hans Boysen.

I nästan hela Europa gäller 4,0 meter som begränsning i fordonshöjd på landsväg. Men högre än 4,2 meter förekommer i fem länder: rekommenderat gränsvärde på 4,5 meter men utan absolut gräns i Sverige, Norge och Frankrike, absolut gräns 4,65 meter i Irland, och ännu högre men utan absolut gräns i Storbritannien.

Ur detta växte visionen:

– Tänk om man med järnvägstrafik kunde koppla ihop länderna med de tillättna höga måtten? Tänk om vi kunde köra kombitrafik på järnväg till Frankrike eller till de brittiska öarna. Således att erbjuda en tjänst som landsvägen inte kan erbjuda, säger Hans Boysen.

Det kan ju tyckas vara en marginell pro-

centuell ökning från 4,0 till 4,5 meters totalhöjd, men ökningen medger dubbla lastplan i längtradarna, vilket som exempel medger lastning av två rullburar i höjden 1,6 meter över varandra.

– Detta ger en så kallad språngeffekt som vi alltid letar efter. Men är det tekniskt och ekonomiskt rimligt att genomföra detta?

En inventering i Sverige visar att det inte finns några stoppande hinder för sådan hög och smal kombiprofil på sträckan Haparanda–Göteborg–Malmö–Trelleborg. Det finns några få passager där man måste sänka farten, men dessa utgör således inte stoppande hinder.

– Detta känner ingen till, eftersom kombiprofiler inte visas i järnvägsnätbeskrivningen och förmodligen ingen har ställt frågan! Höga kombiprofiler på järnväg utgör således en stor potential.

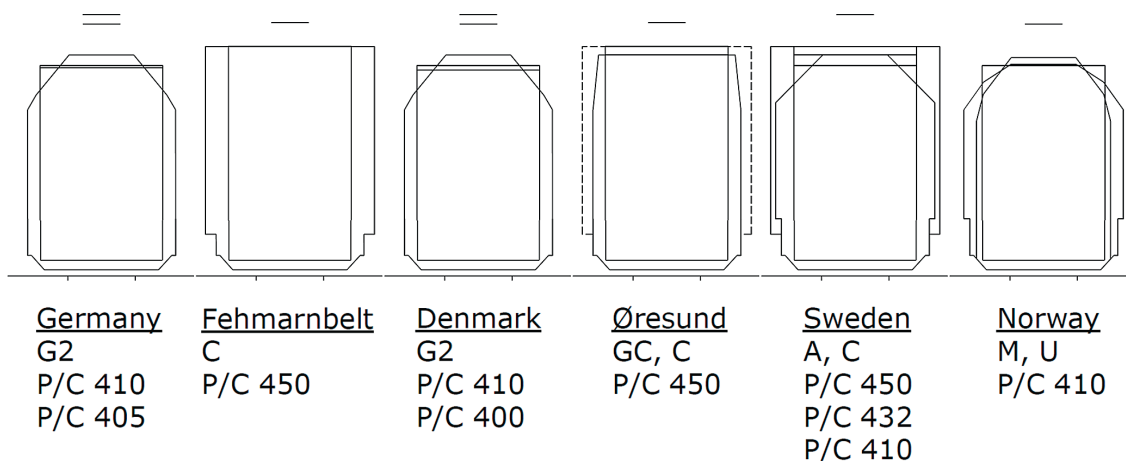
En annan begränsning i kombitrafiken är att flertalet semitrailersläp inte kan hanteras i kombitrafik med dagens dominerande lastningsteknik eftersom de måste kunna lyftas och vara förstärkta. Med en hög kombiprofil kan de istället rullas ombord på järnvägsvagnen, vilket skulle göra det möjligt att hantera alla förekommande semitrailrar.

Sågade trävaror är ytterligare ett godsslag som kan utnyttja den högre smala profilen. Den vanligaste höjden på virkespaket är 1,1 meter. Dessutom krävs visst avstånd emellan för lyfttruckens gafflar.

Med den höga kombiprofilen kan man lasta tre staplar på höjden och två på bredden, mot tidigare endast två på höjden och två på bredden. Det ger en 50-procentig ökning.

Det finns således ytterst få hinder, och de är kartlagda på de viktigaste stråken för godstrafik. Dessa nya rön görs nu kända.

– Det är bra att ha med detta i bilden när infrastrukturarbeten ändå ska göras. Det kan exempelvis gälla planerat utbyte av kon-



Lastprofiler och kombiprofiler i stråket Tyskland–Skandinavien. Hans Boysen, 2013

taktledning. Några få centimeters höjning kan krävas där kontaktledningen är lägre än normalhöjd. Det är rimligt att ändra detta samtidigt.

Profiler

Hans Boysen visar en bild på lastprofiler för järnväg: traditionell profil är avsmalnande upptill, med "avskurna" hörn, vanlig i Europa. Många godsslag är dock rektangulära, vilket komplicerar.

I stråket Sverige–Tyskland dominerar kombitrafik, därnäst följer papper i betydelse. Pappersrullar lastas stående. Därför är det viktigt att eliminera de upptill begränsande hörnen så att stående pappersrullar kan utnyttja både höjden och bredden mer effektivt. Detsamma gäller för pallastat gods. Här finns möjligheter till språngeffekter.

Hans Boysen förklarar begreppet användbart tvärsnitt. Det baseras på vagnarnas golvhöjd om normalt 1,2 meter, vilket är anpassat till höjd på lastkajer så att plan köryta för truckar erbjuds.

Det rektangulära utrymmet från 1,2 meters höjd och uppåt som ryms inom lastprofilen utgör det användbara tvärsnittet. Svensk lastprofil C har en användbar tvärsnittsytta på 13,1 kvadratmeter.

Vanligast i norra Europa, inklusive Danmark och Tyskland, är dock lastprofil G2 med 7,3 kvadratmeter användbar tvärsnittsytta. Skillnaden mellan denna och lastprofil C är ca 79 procent.

– Vi hoppas att denna profil ska kunna införas i Danmark och norra Tyskland. Då krävs en kontaktledningshöjd på ca 5,2 meter eller högre. Normal höjd är 5,5 meter.

– På de stora avstånden är detta därför genomförbart, men det kan finnas punkthinder, exempelvis under vägbroar, som behöver åtgärdas.

– Det är punkthinder som vi vill kartlägga, på de banor som är en del av nord-sydflödet. Denna standard bör även gälla vid nybygg-

nad. I många fall är det enklare att ändra profil avseende höjd än bredd.

– Först gäller dock att säkra den rektangulära profilen, därnäst den önskade höjden. På många banor i norra Europa, inklusive Danmark och Tyskland, borde 11,4 kvadratmeter borde vara realistiskt, vilket skulle innebära en ökning på ca 58 procent, till en rimlig kostnad. Utrymmet bör kompletteras med utvidgning i kurvorna anpassade till längden hos moderna volymvagnar. Men kostnaderna för detta i olika stråk är inte kartlagda än.

Också för vagnar har det kartlagts vilka mått som är möjliga.

Detta arbete är grundat på de olika varuslagens behov, för att säkra att utvecklingsarbetet inriktas åt rätt håll.

– Vi har gjort grovkonstruktioner som utnyttjar större lastprofiler och högre meterlast, exempelvis för vagnar för sågade trävaror och pappersrullar.

Ökad korgbredd är till nytta inte enbart för gods- utan också för resandetågen, med möjlighet till 3+2-sittning i bredd. Det ger en 25-procentig ökning av sittplatskapaciteten från fyra till fem sittplatser i bredd; en språngeffekt.

Det finns även stor kapacitetsreserv beträffande antalet tåg, sett över hela trafikdygnet. Godstransporter är nämligen ofta mera flexibla i tiden än motsvarande för resande.

Ny lokgeneration

Ett skäl att inventera begränsningar är även att det nu finns en ny lokgeneration. Den förra generationen från 1960-talet har en effekt på 3,6 MW, medan dagens nya lok har en effekt som är ca 60 procent högre.

När kostnadsstrukturen för godstågoperatören bryts ned i sina komponenter blir det tydligt att loket är en stor post, i många fall för en större investering än alla vagnarna tillsammans. Därför måste loket utnyttjas till fullo, eller så nära som möjligt den fulla kapaciteten.

Vad händer när tågstorleken ökar? Kostnaden för lokföraren ökar inte, medan kostnaden för loket kan öka stegvis, antingen ett eller två lok.

Ju längre tåget är, desto högre intäkter möjliggörs vilka kan kompensera för den stora investering som loket utgör. Då skapas lönsamhet för operatören som kan fördelas som ovan beskrivits.

Bromsprestanda

Tåg med olika hastigheter på samma bana leder till kapacitetsbegränsningar. Dessa kan dock minskas om hastighetsskillnader utjämnas.

Ett tågs största tillåtna hastighet, sth, bestäms av banans sth, lokets sth, vagnarnas sth och av bromsprestanda.

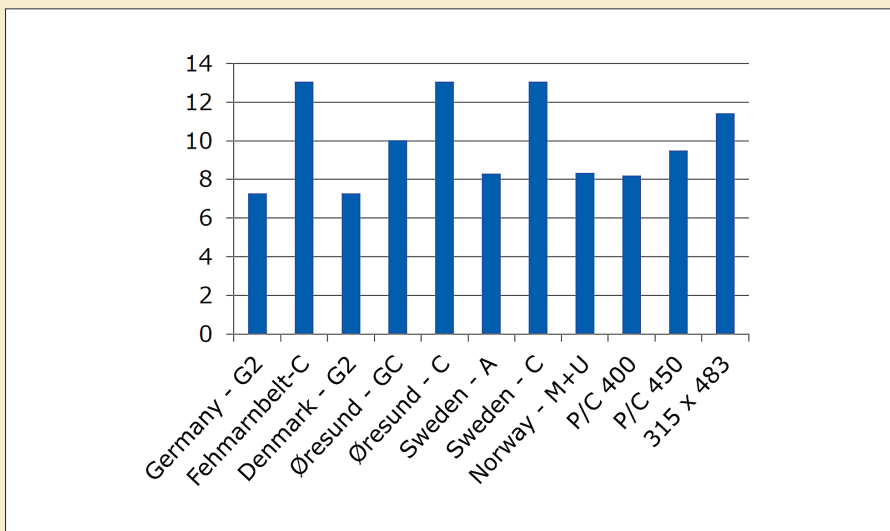
Den sistnämnda kan höjas med enkla åtgärder som ännu inte utnyttjas i stor utsträckning, visar genomförda studier.

Högre bromsprestanda behövs både när man höjer hastigheten och när man ökar tåglängden.

Det finns således en stor outnyttjad potential för kapacitetsökning på järnväg genom att höja bromsprestanda hos godståg. Det är viktigt att komma igång och få praktiska driftserfarenheter med långa godståg, längre än 835 meter som i dag körs i Danmark och norra Tyskland, speciellt erfarenheter i kallt väder. Och att dimensionera infrastrukturen, såväl terminaler som mötesspår, för längre tåg.

Högre hastighet är även viktig för operatören ty det ger kortare omloppstid och därmed högre effektivitet.

Bromsprestanda begränsar idag hastigheten till 100 km/h för många godståg, i vissa fall lägre, men kan med enkla medel höjas utan att bygga om vagnarna. Bland annat handlar det om bättre överensstämmelse mellan bromstabeller och infrastrukturbegränsningar. 120 km/h är möjligt, vilket kan vara lämplig övre gräns i många fall, bland annat på grund av dagens dominerande löpverk



Lastprofiler och kombiprofiler i stråket Tyskland-Skandinavien, användbart tvärsnitt i kvadratmeter. Hans Boysen, 2013

och successivt ökande energiförbrukning vid högre hastigheter.

Öresundsstandard

En framgång under 2012 baserad på genomförd kartläggning vill Hans Boysen gärna framhålla.

Bakgrunden är att Öresundsbron utgör en viktig länk för godsflödena mellan Skandinavien och Tyskland, likt en tratt för gods från olika delar av Sverige och Norge. Förhållandet förstärks dessutom när den fasta Fehmarnbältförbindelsen öppnas 2021.

Grundat på en ingående analys av ett tiotal begränsade parametrar på sträckan Skandinavien-Tyskland föreslogs en rimligt höjd standard.

På kartor visades med olika färger pedagogiskt exakt var begränsningarna finns, för varje land på sträckan ner mot Tyskland, avseende ett tiotal aktuella parametrar, både för dagsläget och för redan planerade förändringar.

– Grundat på detta sammanställde vi en lista på vad som borde vara standard. Vi kontaktade Öresundsbrokonsortiet och frågade vad som egentligen begränsar. Kan man höja till vår rekommenderade standard?

En del gick att höja utan åtgärder, annat krävde vissa insatser. Det sista frågetecknet klargjordes med en praktisk uppmätning av förekommande hinder nära spåret.

Öresundsstandard	
Axellast	25 ton
Meterlast	8,3 ton/m
Vagnvikt	4 000 ton
Lastprofil	C (3,60 m x 4,83 m)
Kombiprofil	P/C 450 (2,60 m x 4,83 m)
Tåglängd	1 000 m

Hans Boysen berättar att standarden nu gäller axellast 25 ton, meterlast 8,3 ton per meter, vagnviktsbegränsning 4 000 ton, tåglängd 1 000 meter och hög kombiprofil P/C 450. Den sjätte parametern, lastprofil C som Banverket successivt införde i Sverige sedan 1999, som är rektangulär och både hög och bred, planeras införas från 2014.

En vecka efter att Öresundsbroförbindelsen i november 2012 hade beslutat att höja till KTH:s förslag, bestämde även Fehmarnbältförbindelsen att anta samma standard.

– Vi kallar det som antagits för dessa länkar Öresundsstandard.

Det är nu viktigt att samma standard kan användas vid fortsatt upprustning och nybyggnad av anslutande länkar, exempelvis genom Danmark 2018 och i norra Tyskland i anslutning till Fehmarnbältutbyggnaden 2021.

Av stråket Köpenhamn-Hamburg blir ca 80 procent nybyggd sträcka eller rustas upp kraftigt fram till 2021 och 2028, och det är i samband med detta som det är rimligt både tekniskt och ekonomiskt att införa denna standard.

Den nya Öresundsstandarden tillåter således fem säten i bredd, 4,5 meter hög semitrailer, virkespaket lastade tre högt och pappersrullar 3,56 meter på höjden.

Åter till kapacitetsfrågan: Allt för ofta talas endast om antalet tåg per timme.

– Det är dyrt att lägga ut fler spår i bredd, speciellt över Öresund, alltså gäller att krama ur så mycket som möjligt ur befintligt system, kommenterar Hans Boysen.

Tre steg för ny standard

Hans Boysen säger att det är tre steg som bör följas när ny standard ska införas. Först gäller att formulera en vision och bestämma vilken standard som är önskvärd.

Därefter elimineras de värsta flaskhalsarna, gärna i samband med andra infrastrukturarbeten som ändå måste utföras.

Resultatet blir ett lapptäcke, med blandade standarder. På vilka relationer ska man binda ihop stråk med god standard? Det måste avgöras av nytta och av kostnader. Det viktiga är att veta vad man vill ha. Den reella begränsningen utgörs av den snävaste gränsen för tåg som ska gå hela den aktuella sträckan.

Jämförs dagens begränsningar i stråket Norge-Sverige-Danmark-Tyskland med den nya Öresundsstandarden så möjliggörs 60 procent högre vagnvikt och en volym drygt tre gånger större än dagens begränsning per tåg. Detta innebär utnyttjande av maximalt långa tåg och lastprofil C.

Malmbanan

I ett annat forskningsarbete har kapacitetsanalys utförts för sträckan Kiruna-Narvik. Sex scenarier med enkla åtgärder beskrevs och steg för steg redovisades hur kapacitet och omloppstid påverkades. För stegvis förändring, som en trappa, påvisades kapacitetsökningar.

Att införa åtgärder successivt gör att man kan anpassa kapaciteten i den takt som efterfrågan förändras.

– Genom att kombinera fyra åtgärder går det att uppfylla gruvbolagens sammanlagda prognoser för transportbehovet till 2020 till 65 procent kapacitetsutnyttjande. Alla åtgärderna baseras alltså på enkelspår, kommenterar Hans Boysen.

Åtgärderna är jämförelsevis enkla, och den använda analysmetoden är helt och hållet Trafikverkets, för att resultaten ska vara jämförbara med andra studier.

– Stora behov kan här tillgodoses med tämligen enkla åtgärder, säger Hans Boysen, som sammanfattar sina pågående forskningsprojekt med:

– Mer last per vagn, fler vagnar per tåg, fler tåg per timme, kortare omloppstid och robustare system.

– Detta är viktigt för både kvalitet, effektivitet och kapacitet. □

X2000:

Enklare än flyget Snabbare än tåget

Enligt rubriken ovan löd ett av SJ:s budskap när tåget en gång introducerades.

X2000 – eller SJ2000 som SJ numera kallar tåget – har nu rullat i trafik i mer än 22 år. Det är än idag stammen i den interregionala tågtrafiken i Sverige.

Det kommer att rulla i trafik ytterligare många år. Enligt SJ:s egen uppfattning är tåget fortfarande "state-of-the-art" om man jämför med andra motsvarande tåg internationellt. Det gäller prestanda, komfort och service.

Hösten 2012 utkom en stor bok om X2000 (SJK nr 86, 271 sidor), med sammanlagt femton kapitel som handlar om teknik, miljö, infrastruktur, trafik och service, sedda från olika perspektiv.

Boken beskriver också den succé som tåget gjorde för tågresandet och för SJ:s ekonomi. Tåget har fått flera efterföljare, som i stor utsträckning bygger på den teknik och kompetens som byggdes upp under utvecklingen.

Stora order har lagts både i Skandinavien och – inte minst – i Kina. Svensk järnvägsteknologi är fortfarande på världstopp i många avseenden.

Mycket av boken handlar om den långa utvecklingsprocessen som tog 22 år från 1968 till 1990, från den första förstudien, över fem generationer provtåg till den lyckade introduktionen.

Det är slående hur grundlig, uthållig och långsiktig man var under denna långa tid. Det gällde både SJ och industrin.



En långsiktighet som sedan gav stora fördelar under lång tid framöver.

Forsknings- och utvecklingsprogrammet Gröna Tåget, där bland annat KTH Järnväggruppen varit en av huvudaktörerna under 2005-2013, är en naturlig fortsättning av X2000 när fordonsflottan i framtiden måste förnyas och utökas.

Tre av bokens författare har varit eller är verksamma i KTH Järnväggruppen. Ytterligare ett par har intervjuats.

Boken kan beställas på www.sjk.se.

AGENDA

DISPUTATION

Wennberg, David
Multi-Functional Composite Design Concepts for Rail Vehicle Car Bodies
Måndag 10 juni kl 10.00
Brinellvägen 8, plano4 (Kol)

SEMINARIER

Fredag den 31 maj
Projekthallen, Brinellvägen 23

10.30-11.30
Föredrag av prof Jose M Goicolea (även diskussionsledare för efterföljande lic seminarium) från UPM högskolan i Madrid. Han presenterar forskning på UPM inom dynamik av järnvägsbroar.

13.00-14.30
Licentiatseminarium för doktorand Christoffer Johansson. Titel: *Simplified dynamic analysis of railway bridges under high-speed trains.*

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

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
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 08-7909084
Fax 08-21 69 49
e-post raid.karoumi@byv.kth.se

ELEKTRISK ENERGIOMVANDLING
Professor Stefan Östlund
Tel 08-790 77 45
Fax 08-20 52 68
e-post stefan.ostlund@ee.kth.se

MARCUS WALLENBERGLABORATORIET
FÖR LUUD- 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 ulfo@md.kth.se

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

JÄRNVÄGSGRUPPEN KTH
Centrum för forskning och utbildning
i järnvägsteknik

