

Bo-Lennart Nelldal, adj prof
RAILWAY GROUP KTH
Center for Research and Education
In Railway Engineering

Framtidens Materiel och trafikering – hur kan persontrafikens lönsamhet förbättras

Sammanfattning av Järnvägsgruppens publikation 9702
”Effektiva tågssystem för framtida persontrafik”

Järnvägsgruppen KTH

EFEKTIVA TAGSYSTEM: - "Tåg till halva priset"

Sammanfattning av förstudie

Genom teknikutveckling och ökade krav på miljöanpassade transportlösningar har järnvägen kommit in i en ny utvecklingsfas. Ett problem är dock att dagens tåg ofta är olönsamma för operatörerna, samtidigt som resenärerna tycker att det är för dyrt att åka tåg. För att lösa detta krävs inte bara organisatoriska åtgärder utan också att en ny generation av tåg utvecklas. Det gäller särskilt regionala snabbtåg som i dag är mycket svåra att få lönsamma samtidigt som behovet av sådana tåg ökar. Investeringarna i infrastruktur möjliggör etablering av regionala snabbtåg samtidigt som de kan bidra till att skapa fungerande regionala arbetsmarknader.

Denna förstudie syftar till att systematiskt analysera möjligheterna att åstadkomma "Tåg till halva priset" dvs minska kostnaderna och öka attraktiviteten så att tågets marknadsandel kan fördubblas jämfört med i dag. För att åstadkomma detta måste priset för resan vara under marginalkostnaden för bil.

Studien avser huvudsakligen snabba regionaltåg på avstånd mellan 30-300 km med uppehåll var 20-30 km. Denna typ av tåg möjliggörs t ex genom utbyggnaden av banorna runt Malaren, Vastkustbanan och uppgraderingen av stambanorna. Studien är tvärvetenskaplig och avser att ge en helhetsbild av hela tågssystemet från marknad - trafik - tågkoncept - till teknik. Tidsperspektivet är 10 år framåt dvs omkring till år 2007 då nuvarande infrastrukturplaner skall vara färdigställda. Studien avser huvudsakligen persontrafik vilket även innefattar samordningen med godstrafiken i blandad trafik.

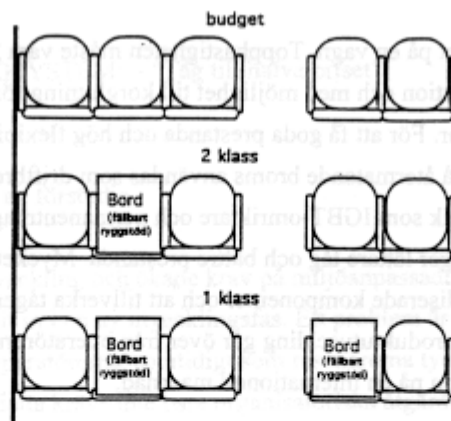
De viktigaste kraven från de framtida resenärerna och marknaden är kort restid och hög turtäthet. Kort restid är inte bara viktig för resenärerna som vill nå olika resmål över dagen utan också för operatörerna för att minska kostnaderna och hinna med fler turer per dag med samma fordon och personal. Hög turtäthet är viktig för att få flexibilitet och för att kunna erbjuda direkta resor utan byten och tåg med olika antal uppehåll. God komfort, service och rättidighet är också grundläggande krav. Dessa kundkrav måste dessutom uppnås till en lagre kostnad och pris än i dag.

Det som krävs för att uppnå dessa mål är många små motorvagnståg i stället för som i dag få långa loktåg. Motorvagnstågen måste vara flexibla och möjliga att multipelkoppla

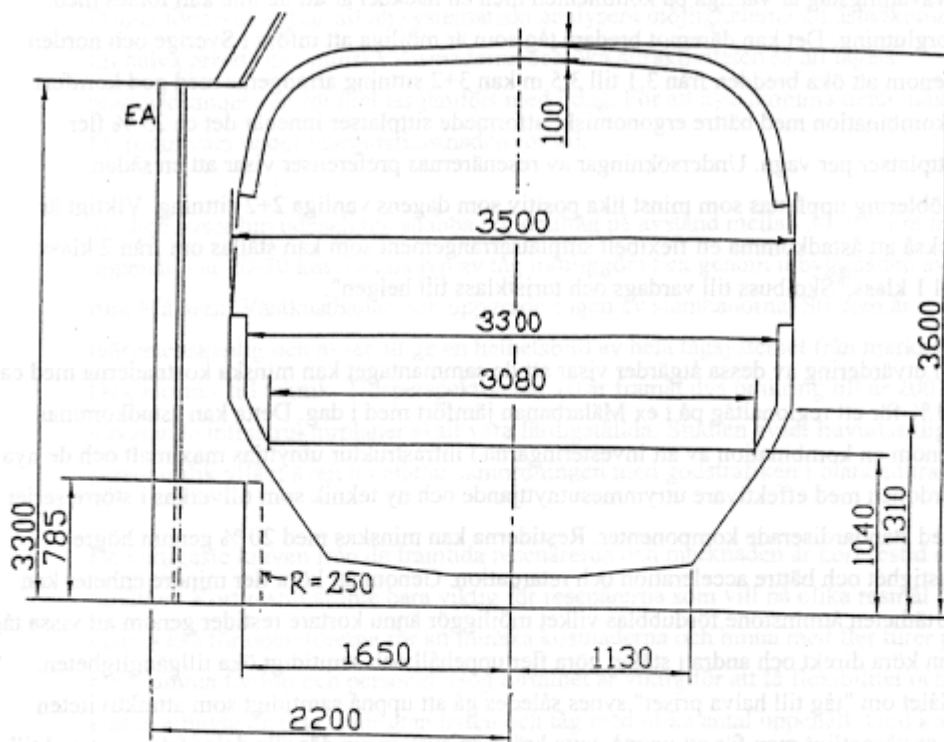
alltifrån en minsta enhet på en vagn. Topp hastigheten måste vara 250 km/h med god acceleration och retardation och med möjlighet till korglutning för att också kunna användas på äldre banor. För att få goda prestanda och hög flexibilitet krävs drivning på alla axlar. Då kan också återmatande broms användas som driftbroms vilket spar energi och kostnader. Ny teknik som IGBT-omriktare och permanentmagnetmotorer och fiberkompositmaterial ger lättare tåg och bättre prestanda. Mycket viktigt är också att kunna utnyttja standardiserade komponenter och att tillverka tågen i större serier. Det kräver att ansvaret för produktutveckling går över från operatörerna till tillverkarna som måste kunna sälja fordon på en internationell marknad.

En av de viktigaste faktorerna för att få en kostnadseffektivt fordon är utrymmesutnyttjandet, dvs att kunna erbjuda många men komfortabla sittplatser i varje vagn. Olika sätt att åstadkomma detta är att utnyttja tvåvåningståg eller breda tåg samt att lägga ned stor omsorg vid utformningen av sittplatser och området omkring resenären. Tvåvåningståg är vanliga på kontinenten men en nackdel är att de inte kan förses med korglutning. Det kan däremot bredare tåg som är möjliga att införa i Sverige och Norden. Genom att öka bredden från 3,1 till 3,5 m kan 3+2 sittning arrangeras med god komfort. I kombination med bättre ergonomiskt utformade sittplatser innebär det ca 25 % fler sittplatser per vagn. Undersökningar av resenärernas preferenser visar att en sådan möblering uppfattas som minst lika positiv som dagens vanliga 2+2 sittning. Viktigt är också att åstadkomma ett flexibelt sittplatsarrangement som kan ställas om från 2 klass till 1 klass: "Skolbuss till vardags och turistklass till helgen".

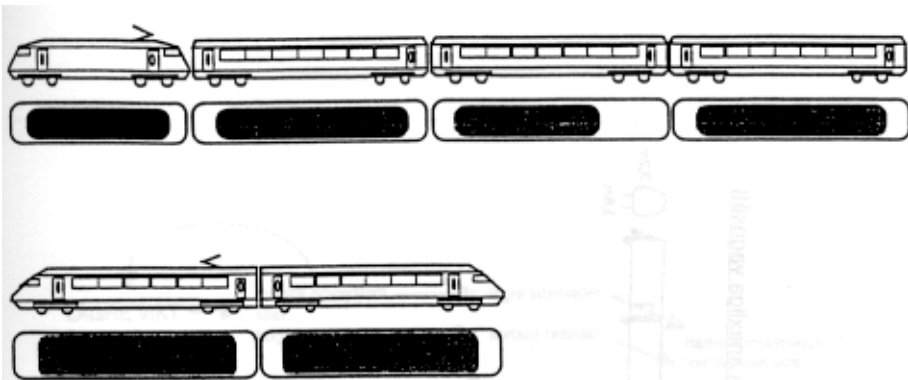
En utvärdering av dessa åtgärder visar att de sammantaget kan minska kostnaderna med ca 50 % för ett regionaltåg på t ex Mälardalen jämfört med i dag. Detta kan åstadkommas genom en kombination av att investeringarna i infrastruktur utnyttjas maximalt och de nya fordonen med effektivare utrymmesutnyttjande och ny teknik som tillverkas i större serier med standardiserade komponenter. Restiderna kan minskas med 20 % genom högre hastighet och bättre acceleration och retardation. Genom att köra fler mindre enheter kan turtätheten åtminstone fördubblas vilket möjliggör ännu kortare restider genom att vissa tåg kan köra direkt och andra i stället göra fler uppehåll och samtidigt öka tillgängligheten. Målet om "tåg till halva priset" synes således gå att uppnå samtidigt som attraktiviteten ökar väsentligt men för att uppnå detta krävs en systemsyn där alla delar från marknad till teknik genomförs samtidigt.



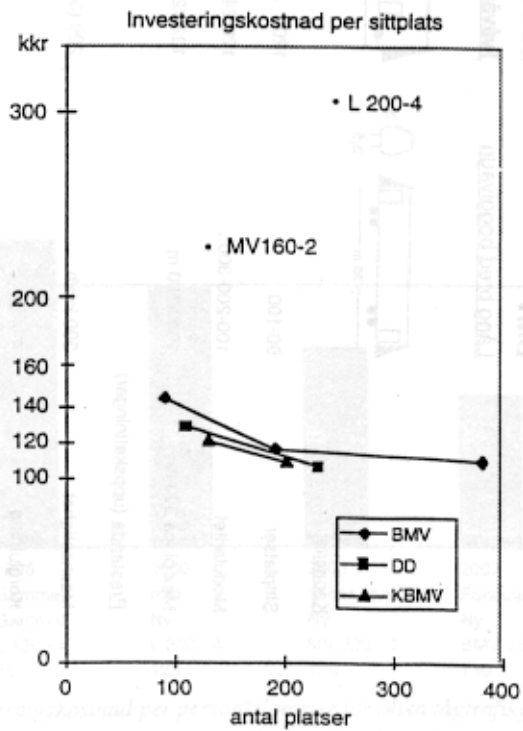
Figur Genom att öka tågens bredd utöver vad som är vanligt idag, kan fem relativt bekväma platser möbleras i bredd i budgetklass. Dessa platser kan göras flexibla, så att de snabbt kan ändras för olika behov



Figur Preliminärt förslag till gemensamt skandinaviskt fordonstvårsnitt för användning i Danmark, Norge och Sverige. Vissa förutsättningar måste gälla;



Figur Effektivt utrymmesutnyttjande: Det konventionella loktåget med tre vagnar överst har ungefär samma kapacitet som det breda motorvagnståget nederst, 190 platser i 2 klass.



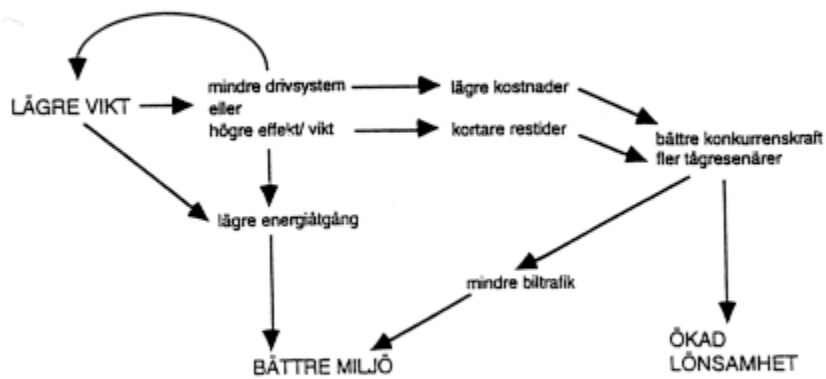
Figur Jämförelse av investeringskostnaden per sittplats för olika fordonstorlek

	BMV Lång bred boggivagn	DDMV Tvåvånings boggivagn	KBMV Korta breda enaxliga vagnsätt
Kapacitet			
Sittplatser	90-100	120	135-150
Modulärlängd	100-200-300...	120-240-360...	150-300-450...
Max pl./ca 300 m	1000/280 m	1320/280 m	1100/290m
Prestanda (uppskattningar)			
Maxhastighet	300 km/h	200 (300) km/h	200 (300) km/h
Korglutning	möjlig		möjlig
Vagnvikt (tom)	40 ton	50 ton	45 ton
Vikt/plats	400-450 kg/plats	420-470 kg/plats	~300 kg
Specifik maxeffekt *	20 kW/ton	16 kW/ton	18 kW/ton
Golvhöjd/finsteg	1000/730 mm	400/550 mm (undervån.)	800/730 mm



Figur Utvärderade grundkoncept

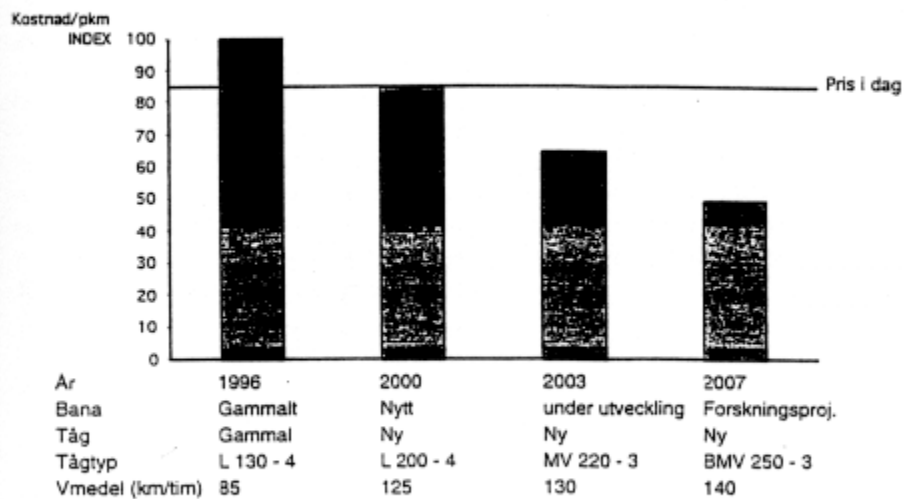
* = med 200 kW per driven axel



Session:
 Figur Lägre vikt - synergieffekter

Godstransport

Madeleider: Dag Bjørnland, Handelshøjskolen i København



Figur Trafikeringskostnad per personkilometer för olika tågtrafikgenerationer