

Kostnadsutveckling järnväg-lastbil

Transportkostnaden (priset) en avgörande betydelse för valet av transportmedel. Det framgår tydligt av all forskning både när det gäller modeller för transportmedelsval och i undersökningar av hur kunderna väljer mellan transportörer. Det gäller dock under förutsättning att transportföretagen kan uppfylla vissa grundläggande kvalitetskrav, annars uppfattas det inte som ett reellt alternativ. Nedan beskrivs olika faktorer som påverkat kostnadsutvecklingen för järnväg och lastbil 10 år bakåt och 10 år framåt i tiden från 2019.

Hård konkurrens från lågprisåkerier

De senaste 10 åren har konkurrensen från lågprisåkerier blivit allt hårdare. Numera är det vanligt att även svenska åkerier använder sig av låglönechaufförer eftersom konkurrensen blivit så hård. Enligt tidningen Transportarbetaren (citerad i DN 2016-02-06) tjänar en lastbilsförare i Västeuropa SEK 25 000 - 30 000 per månad, medan förare från Rumänien och Bulgarien har en månadslön på SEK 2 500 – 4 500. Härtill kommer att de sociala kostnaderna är väsentligt högre i Sverige, vilket gör att skillnaderna i lönekostnader för åkeriet blir ännu större. Som ett exempel har därför transportkostnaden för en lastbil med en förarlön som är 10 % av en normal lön beräknats vara 35 % lägre än tidigare. Effekterna påverkar transportsektorn i flera led:

- Lastbilen blev konkurrenskraftigare mot järnväg och sjöfart på allt längre avstånd och för allt större volymer
- Marknadspriset på transporter sjunker vilket gav en prispress även på järnvägs- och sjöfartstransporter
- Operatörernas lönsamhet försämras och de har inte råd att investera i utveckling

Tyngre och längre lastbilar

Sverige har tillsammans med Finland redan de tyngsta och längsta lastbilarna i Europa. En normal fjärrlastbil i Sverige väger 60 ton och är 25,25 m lång. Inom EU är det vanligast med lastbilar som är 18 m långa och väger 40 ton även om undantag finns.

År 2015 så ökades bruttovikten i Sverige från 60 till 64 ton, vilket många gånger kan utnyttjas av befintliga lastbilar. 2018 började 74 tons bruttovikt tillämpas på vissa vägar. Det kräver ombyggnad av vägnätet och framförallt broar och att lastbilarna är anpassade för detta. Det kommer således att implementeras successivt. Effekten blir att transportkostnaden för tungt gods minskar med 19 %.

Det finns också ett förslag till att öka fordonslängden från 25,25 m till 34 m som har förslagits genomföras från 2021 och framåt. Det innebär att ett lastbils ekipage kan lasta 4st 20 fots containers i stället för tre. Den största effekten kommer nog att bli att en lastbil med trailer som är 18,75 m kan dra ytterligare en trailer eller två 45 fots containers i stället för en. Lastbil med trailer är vanliga i utrikestrafiken och kan då fördubbla kapaciteten och minska transportkostnaden med 42 % . Det innebär att lönsamhetsgränsen för kombitransporter förskjuts från ca 50 mil till ca 80 mil. I praktiken kan det innebära att kombitrafiken inom Sverige får läggas ner. Det som till en början har inneburit

minskade utsläpp för lastbilar kan i slutändan innebära ökade utsläpp genom att järnvägstransporter överförs till lastbil.

Det bör framhållas att effektiva godstransporter är en förutsättning för näringslivet i Sverige och att det i grunden är positivt om kostnaden för lastbils- och järnvägstransporter minskar genom Om transportkostnaden för lastbilstransporter sjunker kraftigt utan att motsvarande effektiviseringar sker av järnvägstransporterna kommer kunderna alltmer att välja lastbil i stället för järnväg. Det kan i sin tur leda till att underlaget för järnvägstransporter minskar och att industrispår läggs ned samt att nätverket för vagnslast- och kombitransporter tunnare ut. I slutändan kan detta leda till ännu mer lastbilstransporter med högre energiförbrukning och utsläpp än om godset gått på järnväg. Konkurrensen mellan lastbil och järnväg minskar också om järnvägsalternativet inte längre finns.

Samtidigt som kostnaden för lastbilstransporter har minskat så har kostnaden för att köra järnvägstransporter ökat främst genom högre banavgifter. Banavgifterna för godstransporter har blivit tre gånger så höga 2019 som 2009, en ökning med 284 %. Det har i sin tur inneburit att den totala transportkostnaden i genomsnitt har ökat med 16 %. Det låga marknadspriset för transporter, delvis som en följd av lågprisåkerierna, i kombination med högre banavgifter har inneburit att många järnvägsföretag har blivit olönsamma och att de inte har möjlighet att utveckla trafiken.

För att i någon mån förbättra järnvägens konkurrenskraft infördes en klimatkompensation retroaktivt under 2018 som innebär en kostnadsminskning på ca 7 % för järnväg. Under 2019 har denna halverats och för 2020 finns ännu inget beslut om klimatkompensation eller andra åtgärder.

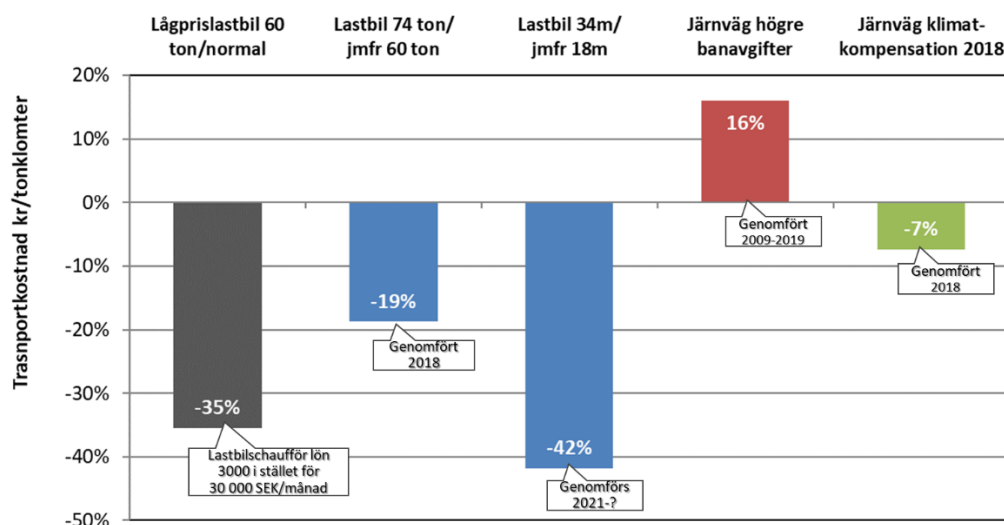
Man kan reflektera över att det aldrig har fattats något politiskt beslut om att vi ska ha lågprislastbilar i Sverige. De har bara kommit in över gränserna som en följd av den fria rörligheten i EU. När konsekvenserna för delar av transportnäringen har blivit negativa har man inte heller förmått att fatta några beslut för att stävja de värsta formerna av prisdumpning.

När det däremot gäller tyngre och längre lastbilar så är det medvetna beslut som har tagits och som innebär lägre transportkostnader vilket i grunden är positivt för näringslivet men samtidigt har beslut fattats om högre banavgifter som är negativt för näringslivet. I efterhand har man då slängt in en klimatkompensation som ser ut att bli tillfällig.

Som framgår av bild 2 så finns det många åtgärder som också skulle innebära lägre kostnader för järnvägstransporter: Längre tåg och högre axellaster som också innebär högre kapacitet. Utveckla helautomatiska terminaler som sänker kostanden för omlastning och gör kombitransporterna mer konkurrenskraftiga.

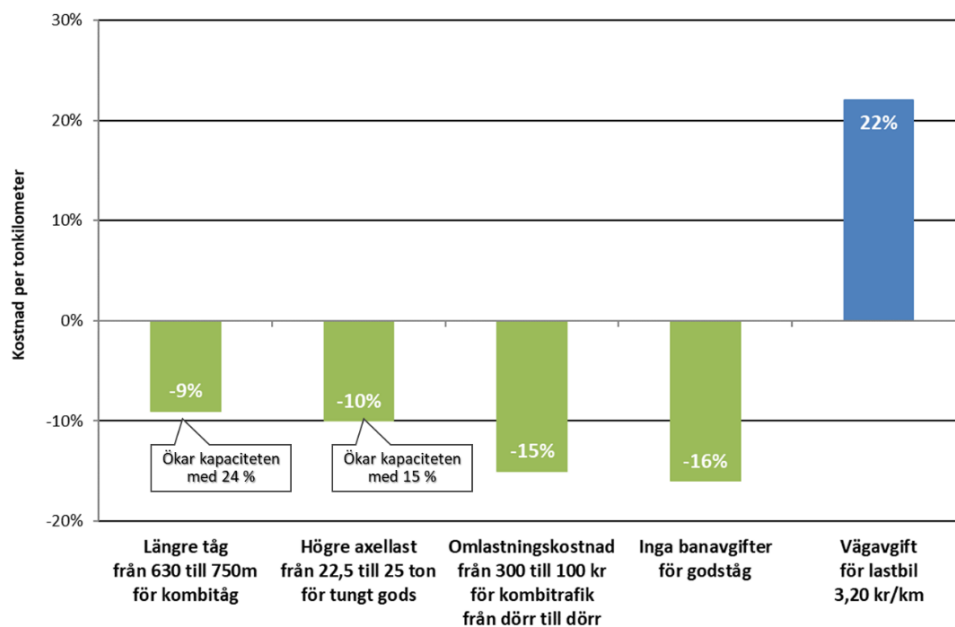
Åtgärder som skulle gå snabbt att genomföra är slopade banavgifter för godståg som skulle ge 16 % lägre kostnad för järnväg eller en vägavgift på t.ex. 3,20 kr/km som skulle ge 22 % högre kostnad för lastbil och balansera en del av de prissänkningar som redan varit eller som kommer att komma. En kombination av dessa med olika nivåer är också möjligt, men det kan behövas en samlad lösning för att lastbil, järnväg och sjöfart ska utnyttjas på ett optimalt sätt i framtiden.

Kostnadsutveckling lastbil – järnväg



Figur 1: Kostnadsutveckling järnväg-lastbil de senaste 10 åren och i den närmaste framtiden. Källa: Analys med kostnadsmodeller, KTH Järnvägsgrupp.

Åtgärder för att öka konkurrenskraften för järnväg



Figur 2: Ekonomiska åtgärder för att stärka järnvägens konkurrenskraft. Källa: Analys med kostnadsmodeller, KTH Järnvägsgrupp.

Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige

Lunds universitet genomförde ett forskningsprojekt som skulle utgöra underlag för Trafikverkets genomförandestrategi för HCT-fordon i Sverige (HCT=High Capacity Transport). Resultaten publicerades i en omfattande rapport 2016. Projektet innefattade detaljerade beräkningar av hur både 74-tons och 34-m lastbilar påverkar transportekonomi och utsläpp, överföringseffekter mellan transportmedel och samhällsekonomiska effekter. Utgångspunkten är olika prognoser och genomförandestrategier som också kombineras med vägavgifter. Nedan redovisas några utdrag ur rapporten som berör järnväg och sjöfart.

Överflyttning av transportarbete från järnväg och sjöfart till väg

Sid 64: Den förändring i transportkostnad per tonkm på väg som HCT kan innebära skulle kunna leda till en förändring av marknadsandelen av transporter mellan de olika trafikslagen, dvs. att transporter som annars skulle ha gjorts med järnväg eller sjöfart istället kommer att göras på väg. Utgångspunkten i dessa skattningar har varit att bedöma hur mycket av transporterna inom den svenska järnvägen och sjöfarten som skulle kunna flyttas till väg, om prisförhållandena förändrades.

Beräkningarna visar att transportarbetet på väg skulle kunna öka med mellan 2,2 och 4,3 miljarder tonkm, se figur 3. FFF-scenariot ger en högre ökning av transportarbetet på väg. Detta beror på att mängden järnvägstransporter och sjöfart är betydligt högre i detta scenario jämfört med Trafikverkets scenario. Det finns alltså mer som kan flyttas över.

Effekt av vägavgifter i kombination med HCT

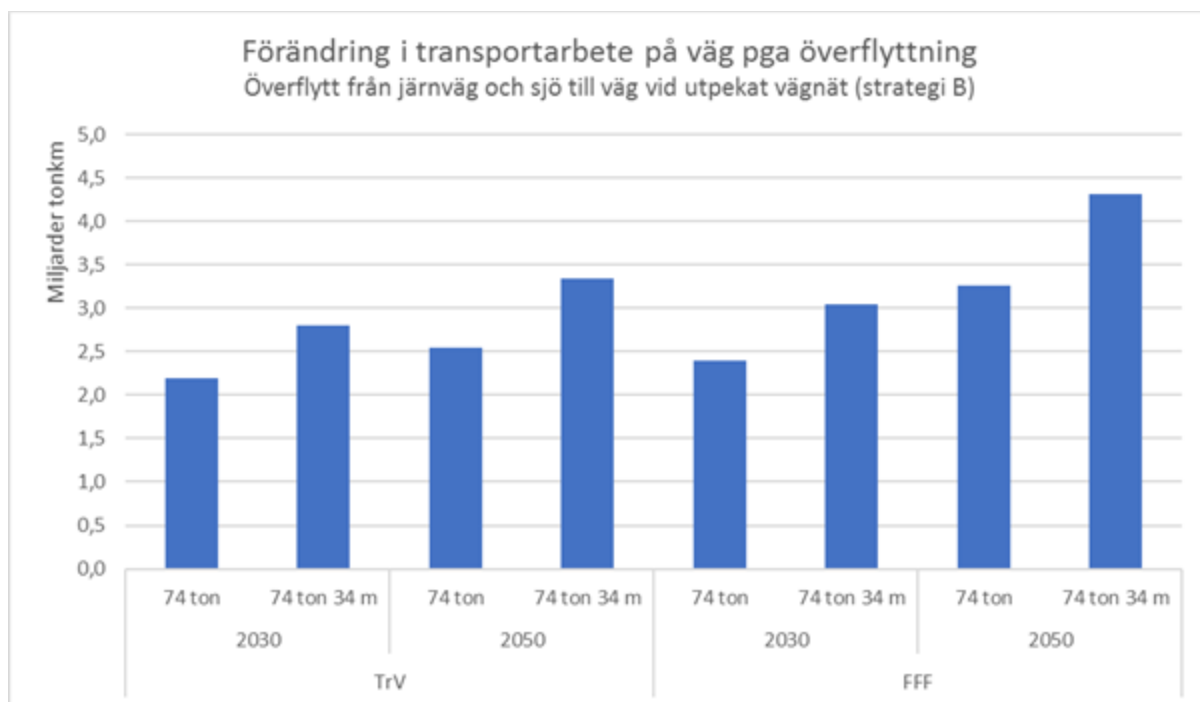
Sid 77: Den förändring i transportkostnad per tonkm på väg som HCT kan innebära skulle kunna leda till en förändring av marknadsandelen av transporter mellan de olika trafikslagen, dvs. att transporter som annars skulle ha gjorts med järnväg eller sjöfart istället kommer att göras på väg. Utgångspunkten i dessa skattningar har varit att bedöma hur mycket av transporterna inom den svenska järnvägen och sjöfarten som skulle kunna flyttas till väg, om prisförhållandena förändrades.

Beräkningarna visar att transportarbetet på väg skulle kunna öka med mellan 1,1 och 3,0 miljarder tonkm vid en kilometerbaserad kostnad på 0,55 kr/fkm; 0,2 och 0,8 miljarder tonkm vid en kilometerbaserad kostnad på 1,00 kr/fkm, se figur 4. En kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm leder till en omvänd överflyttning, dvs. att vägtransporter flyttas till järnväg och sjöfart på mellan 0,7 och 1,4 miljarder tonkm, se Figur . Vid en kilometerbaserad kostnad på 0,55 kr/fkm ger FFF-scenariot en högre ökning av transportarbetet på väg. Vid en kilometerbaserad kostnad på 1,00 kr/fkm är förändringen av transportarbetet i de båda framtidsscenarierna på samma nivå. Om en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/fkm används sker en större minskning av transportarbetet i FFF-scenariot jämfört med TrV-scenariot. Att FFF-scenariot får större förändringar vid olika kilometerbaserade kostnader beror på att transportarbetet med järnväg och sjöfart i detta scenario är betydligt större.

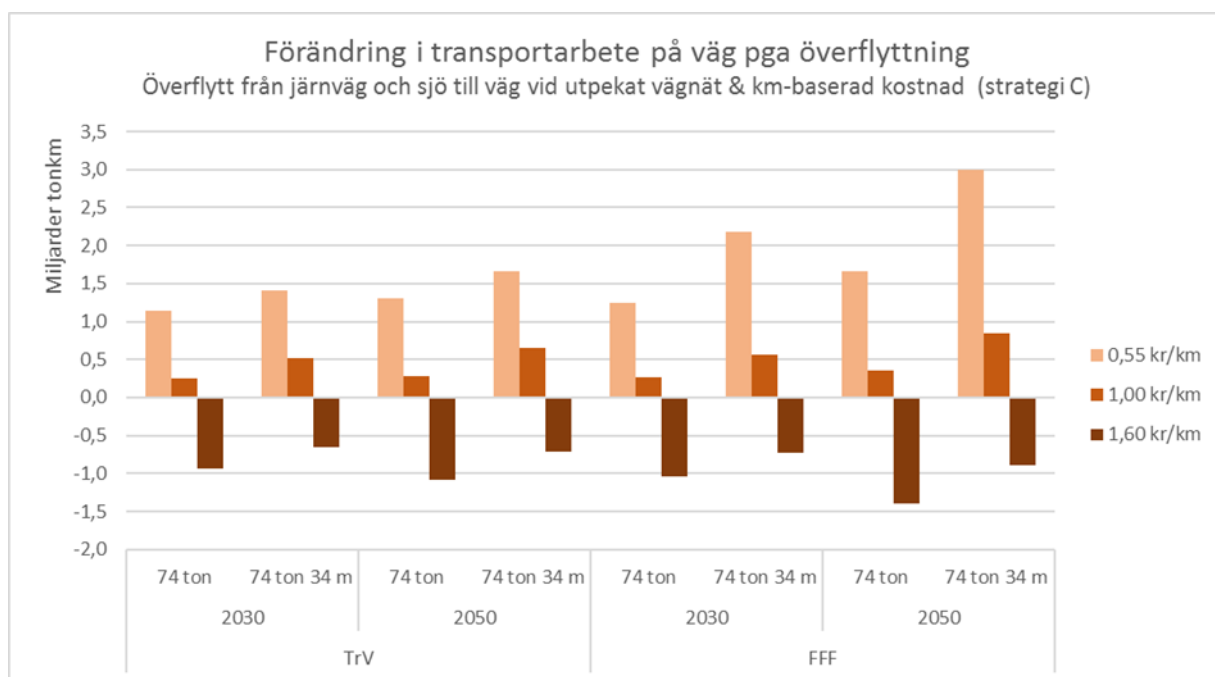
Några slutsatser

Sid 102: Om miljömålen och framför allt klimatmålet prioriteras, så visar systemanalysen att ett införande av HCT utan kompletterande åtgärder inte är den optimala strategin. En viktig policyimplikation av vår studie är att om målet är att uppnå ett hållbart godstransportsystem bör ett införande av HCT genomföras i kombination med andra åtgärder, t.ex. som en del av en paketlösning tillsammans med åtgärder som stärker konkurrenskraften för järnväg och sjöfart relativt vägtransporterna. I vår analys har vi använt en hypotetisk kilometerbaserad kostnad på olika nivåer för att studera effekterna av en sådan paketlösning där HCT kombineras med åtgärder som syftar till att dels motverka en överflyttning från järnväg och sjöfart till vägtransporter, dels motverka inducerade godstransporter. **Analysen visar att en sådan införandestrategi kan innebära att HCT bidrar till en avsevärd sänkning av CO₂utsläppen jämfört med en situation där HCT inte införs. Utan kompletterande åtgärder blir HCT:s bidrag till att minska CO₂-utsläppen dock mer begränsade och leder i vissa fall till en ökning av utsläppen.**

Sid 107: Avslutningsvis vill vi notera att systemanalysen visar att den generella godstransportutvecklingen, liksom andelen fossilfritt bränsle i scenarierna, har större betydelse för om klimatmålen uppnås än huruvida HCT införs eller inte, oavsett om HCT bidrar positivt eller negativt.



Figur 3 Förändring i transportarbetet på väg pga. av överflyttning från järnväg och sjöfart.



Figur 4 Förändring i trafikarbete på väg pga. överflyttning från järnväg och sjöfart.

Hur konkurrensen på verkar lönsamhetsgränsen för järnvägstransporter

Bruttovikter, fordonslängd och axellaster liksom banavgifter, skatter och avgifter har stor betydelse för såväl järnvägens som lastbilens ekonomi. De påverkar priset för transporterna mot kunden och därmed också konkurrenssituationen och näringslivets konkurrenskraft. Nedan redovisas några exempel på hur banavgifter och fordonensstorlekar m.m. påverkar lönsamhetsgränsen "break even point" d.v.s. vilket avstånd som järnväg får en lägre kostnad än transport med lastbil. Beräkningarna är gjorda för några typfall med kostnadsmodeller utvecklade av KTH Järnvägsgrupp. Detta belyses i en om banavgifter som KTH Järnvägsgrupp har gjort till Trafikverket Nelldal-Wajsman (2017).

Av figur 5 framgår kostnaden för att köra en vagnslast inklusive matartransporter och hur den har påverkats av de förändrade banavgifterna mellan åren 2009 och 2017. Man ser att break-even point jämfört med en 60-tons lastbil har förskjutits från ca 48 till ca 56 mil. Med en lastbil som har en bruttovikt på 64 ton, vilka började tillåtas under 2015, förskjuts break-even point till ca 63 mil.

Av figur 6 framgår en situation där axellasten i vagnslasttrafiken höjts från 22,5 till 25 ton och lastbilens bruttovikt höjts från 64 till 74 ton. Det sistnämnda ökar lönsamhetsgränsen för vagnslast från 63 till 78 mil. Om man samtidigt ökar axellasten i vagnslasttrafiken återställs lönsamhetsgränsen jämfört med en 74-tonsbil till 63 mil och jämfört med en 64-tonsbil till ca 50 mil. Såväl banavgifter som bruttovikter och axellaster har således stor betydelse för konkurrenssituationen och påverkar därmed också näringslivets konkurrenskraft.

Figur 7 visar en kombitransport med trailers. Här har de höjda banavgifterna påverkat konkurrenssituationen så mycket om man jämför med en dragbil med trailer som är drygt 18 m lång. Om 34 m långa lastbilsekipage skulle introduceras skulle de kunna dra två trailers, varvid kostnaden för att köra en trailer nästan halveras. Detta skulle förskjuta lönsamhetsgränsen från ca 50 till 90 mil. I praktiken skulle sannolikt nästan all inrikes kombitrafik med trailers därvid läggas ned.

En ökning av lastbilarnas längd från 25 till 34 m påverkar också kombitrafiken med containers. Vid transport av 40-45 fots-containers blir effekten ungefär densamma som för trailers. Vid transport av 20-fots-containers blir inte effekten lika stor, då man kan lasta fyra containers i stället för tre på ett ekipage, en ökning av lastkapaciteten med 33 % jämfört med en ökning med 100 % för dubbla trailers eller 40-45 fots-containers.

Ett timmertåg med diesellok och 1000 tons bruttovikt påverkas särskilt av den höjda dieselavgiften. I detta fall måste timret köras fram med lastbil och omlastas till tåget samt ha ett 100 km genomsnittligt matartransportavstånd. Av figur 8 framgår att lönsamhetsgränsen har förskjutits från 30 till 35 mil på grund av de högre banavgifterna. Lastbilar med 74 tons bruttovikt skulle förskjuta lönsamhetsgränsen till ca 50 mil. Detta skulle sannolikt påverka de nuvarande timmertågssystemen ganska mycket.

En annan typ av konkurrens är den från lågprisåkerier som t.ex. utnyttjar **chaufförer** med extremt låga löner jämfört med Sverige och Västeuropa. Enligt tidningen Transportarbetaren (citerad i DN 2016-02-06) tjänar en lastbilsförare i Västeuropa SEK 25 000 - 30 000 per månad, medan förare från Rumänien och Bulgarien har en månadslön på SEK 2 500 – 4 500. Härtill kommer att de sociala kostnaderna är väsentligt högre i Sverige, vilket gör att skillnaderna i lönekostnader för åkeriet blir

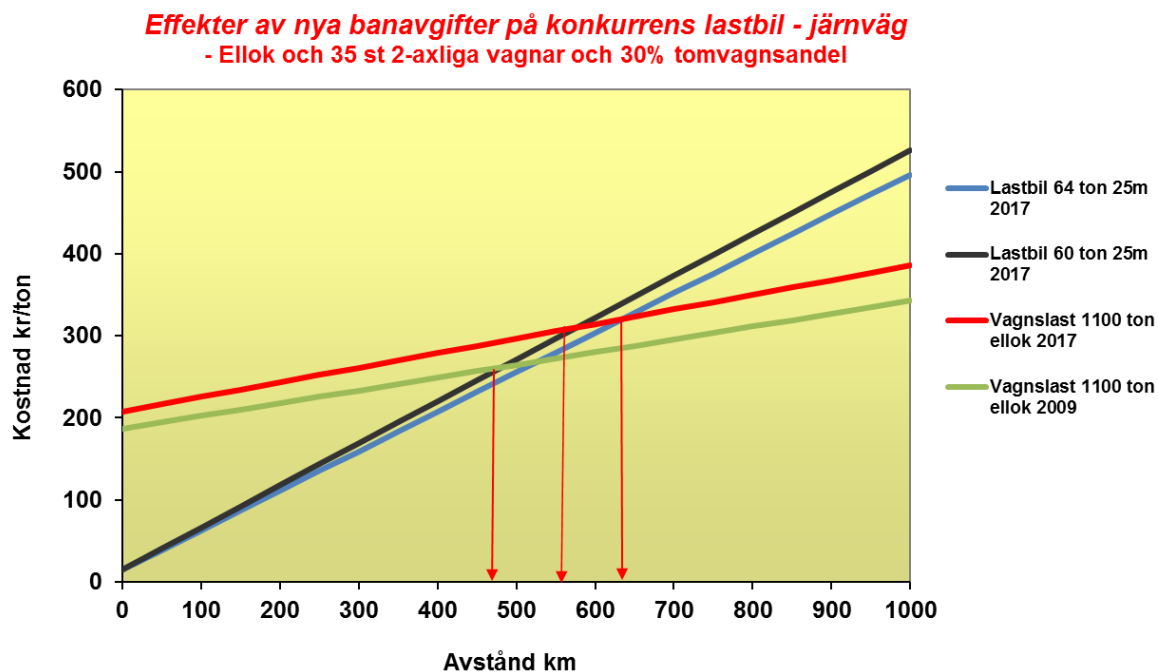
ännu större. Som ett exempel har därför kostnaden för att köra en lastbil med en lön som är 10 % av en normal svensk förarlön beräknats.

Det framgår av figur 9 att detta har mycket stor betydelse både för konkurrensen med såväl åkerier med svenska löner som med järnväg. Jämfört med järnväg är dessa flöden med låga löner för chaufförerna konkurrenskraftiga på avstånd över 100 mil med 2017 års banavgifter, vilket förklarar varför lastbilstrafiken dominerar så starkt i utrikestrafiken till kontinenten.

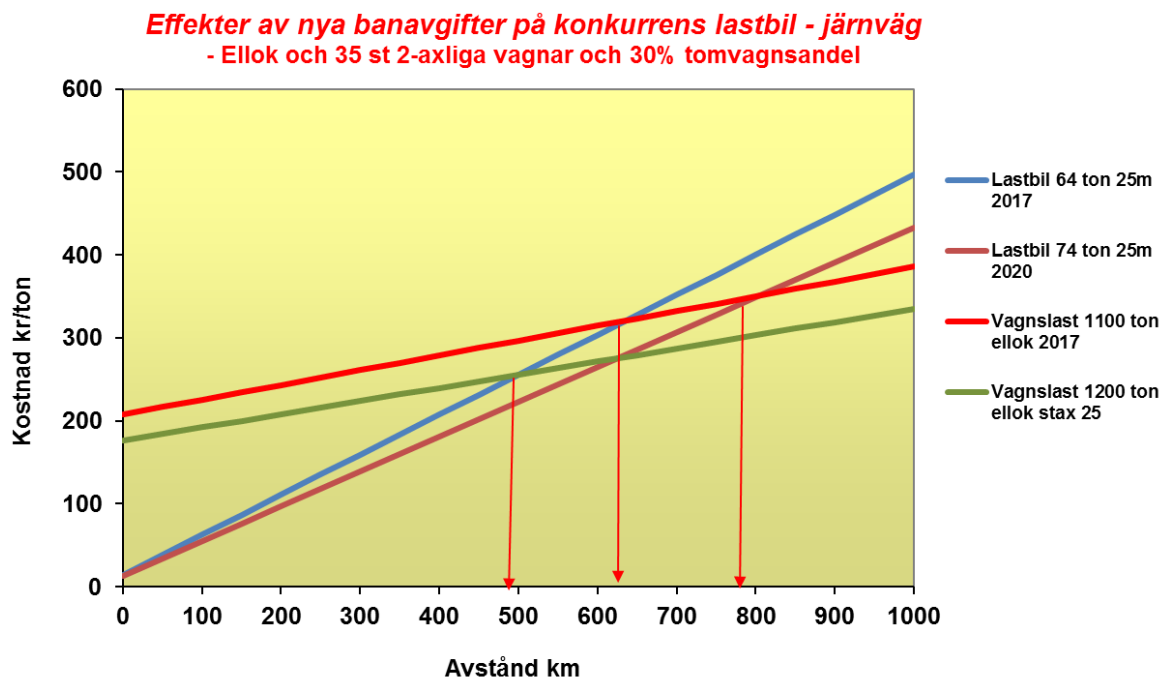
Det finns ett förslag att införa en miljökompensation för järnvägstransporter i enlighet med ett EU-direktiv för att delvis kompensera för skillnaderna i internalisering av externa effekter mellan järnväg och lastbil. I figur 10 framgår effekten av en sådan kompensation med nivån 0,02

kr/nettotonkilometer, samma som tillämpas i Danmark. Utgångspunkten är i detta fall

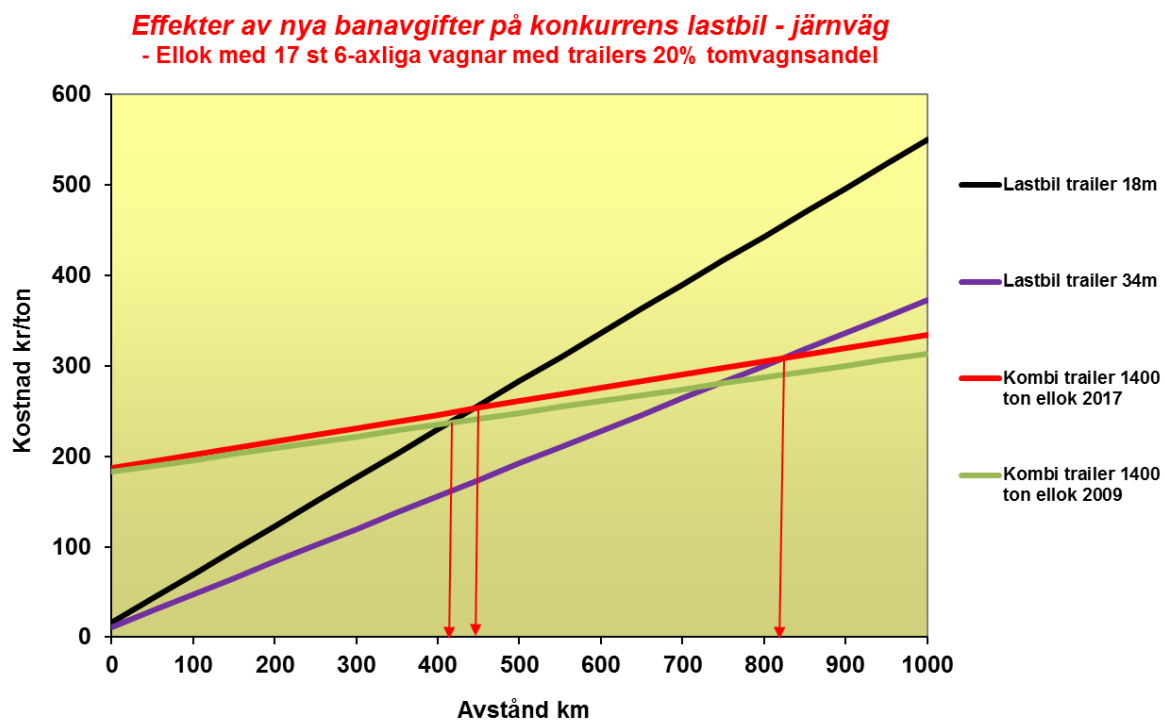
vagnslasttrafiken och effekten är att höjningen av banavgifterna delvis neutraliseras. Nettoeffekten blir en kostnad som ungefär motsvarar 2014 års banavgiftsnivå, vilken visserligen var högre än 2009, men väsentligt lägre än den beslutade nivån för 2017. En miljökompensation infördes på denna nivå under 2018 i Sverige, som halverades under 2019. För 2020 finns ännu inget beslut om sådana åtgärder.



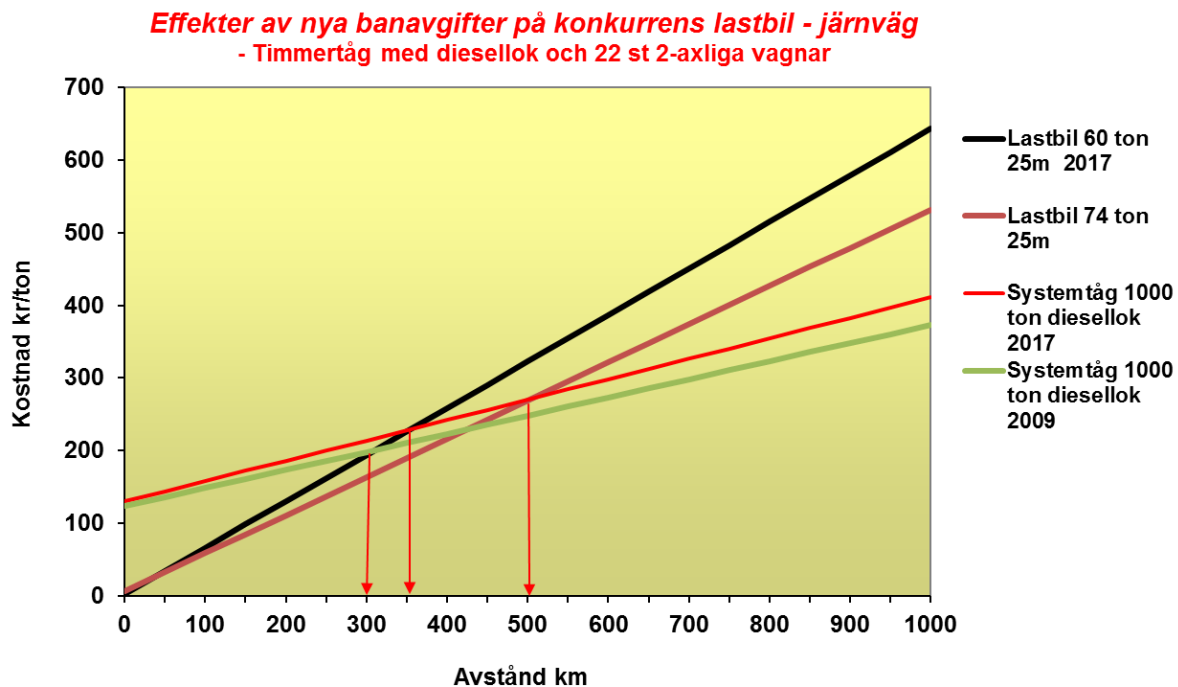
Figur 5: Hur förändringar i banavgifterna påverkar kostnaderna att köra godståg mellan 2009 och 2017 jämfört med en lastbil med bruttovikt på 60 ton och 64 ton som började tillåtas 2015.



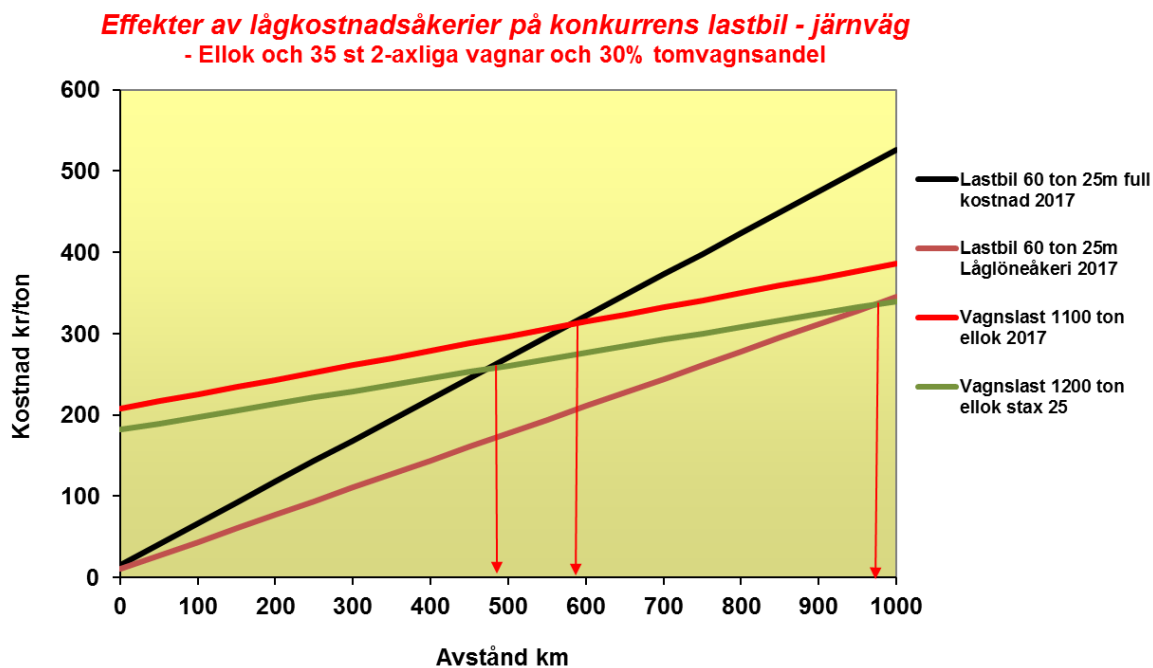
Figur 6: Hur förändringar i kapacitet per fordon påverkar kostnaderna att köra godståg och lastbil. Vagnslast med axellast 22,5 ton och 25,0 ton samt lastbil med bruttovikt 64 ton och 74 ton.



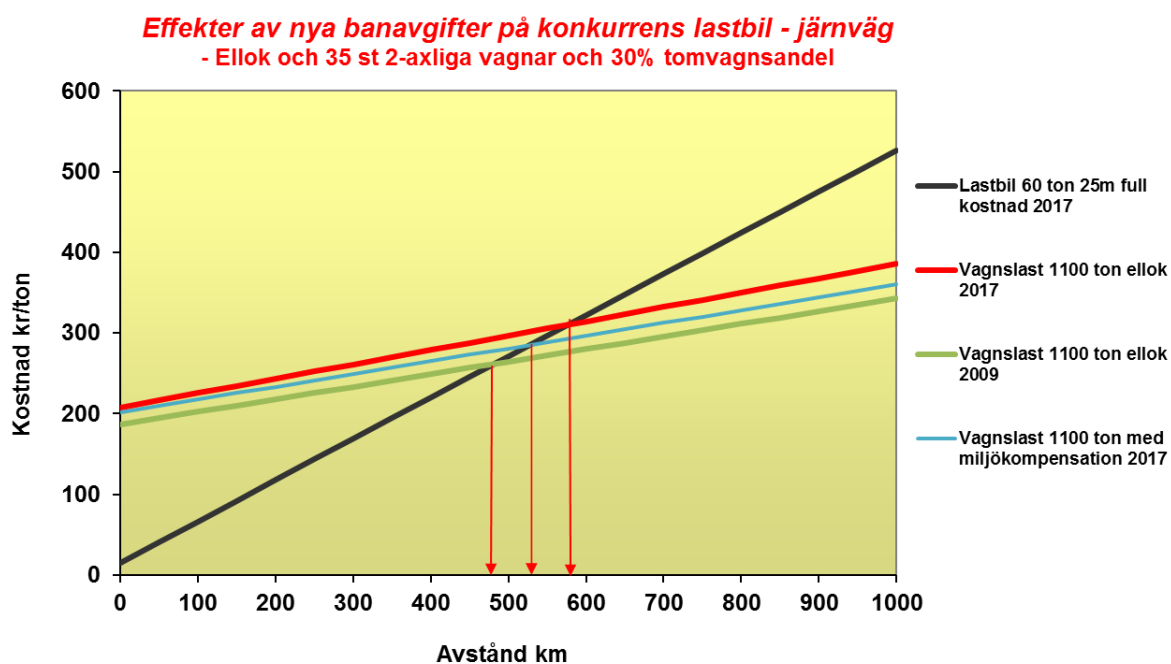
Figur 7: Hur förändringar i banavgifterna påverkar kostnaderna att köra en kombitransport med trailer 2009-2017 jämfört med dragbil och trailer på 18,75m. I diagrammet finns även inlagt effekten av att köra 34 m långa lastbilar med dubbla trailers.



Figur 8: Hur förändringar i banavgifterna påverkar kostnaderna att köra ett timmertåg på 1000 bruttoton med diesellok 2009-2017 jämfört en lastbil med 60 tons bruttovikt och 74 tons bruttovikt.



Figur 9: Hur låglöneåkerier påverkar konkurrensen mellan järnväg och lastbil och mellan åkerier med full kostnad och låg lönekostnad. Med låg lönekostnad avses 10 % av den normala timlönen för en svensk chaufför.



Figur 10: Hur en miljökompensationsavgift på 2 öre per nettotonkilometer påverkar kostnaden för en vagnslast med utgångspunkt från 2017 års banavgifter och i jämförelse med en 60-tons lastbil.

Erfarenheter av tidigare reformer av lastbilarnas bruttovikt och längd

Detta beskrivs i en PM från KTH Järnvägsgrupp 2015-12-04. År 1990-1993 höjdes bruttovikten i två steg från 51,4 till 56,0 och sedan till 60,0 ton. Det innebar att lastvikten ökade från ca 30 ton till ca 40 ton eller med 33 %. Den största tillåtna fordonslängden utökades från 24,0 till 25,25 meter för en fordonskombination med lastbil med släpvagn med dolly för att kunna hantera sammanlagt containerlängd på 60 fot på en fordonskombination.

År 1990 när steg 1 började genomföras var lastbilens marknadsandel 50 % och år 1993 hade den ökat till 54 % när steg 2 började genomföras. 10 år senare, år 2003, hade marknadsandelen ökat till 60 % vilket är ungefär samma nivå som 2014 då den var 59 %. Under denna period hade lastbilens godstransportarbete ökat med 41 % och järnvägens ökat med 9 %, se figur 11.

Ser man över hela perioden 1974-2014 så har lastbilens marknadsandel ökat från 43 till 59 % och järnvägens marknadsandel minskat från 57 till 41 %. Lastbilens godstransportarbete har ökat med 99 % d.v.s. fördubblats och järnvägens har ökat endast med 5 %, se figur 12.

Av ovan framgår att det finns ett tydligt samband mellan förändringar av lastbilarnas bruttovikt och längd och järnvägens marknadsandel. Därmed inte sagt att alla förändringar i järnvägens godsvolymer och marknadsandelar beror på lastbilen, men det går å andra sidan inte att bortse från att det har betydelse. Sambandet är naturligt eftersom den viktigaste faktorn vid valet av transportmedel för godskunderna är priset. Därför har förändringar i relativpriserna stor betydelse.

De positiva effekterna för näringslivets transporter framgår tydligt om man jämför en 51 tons lastbil med en 60 tons lastbil: Transportkostnaden blir ca 20% lägre. Jämför man en normal EU-lastbil på 40 ton med en svensk lastbil på 60 ton blir transportkostnaden i Sverige ca 30% lägre per tonkilometer.

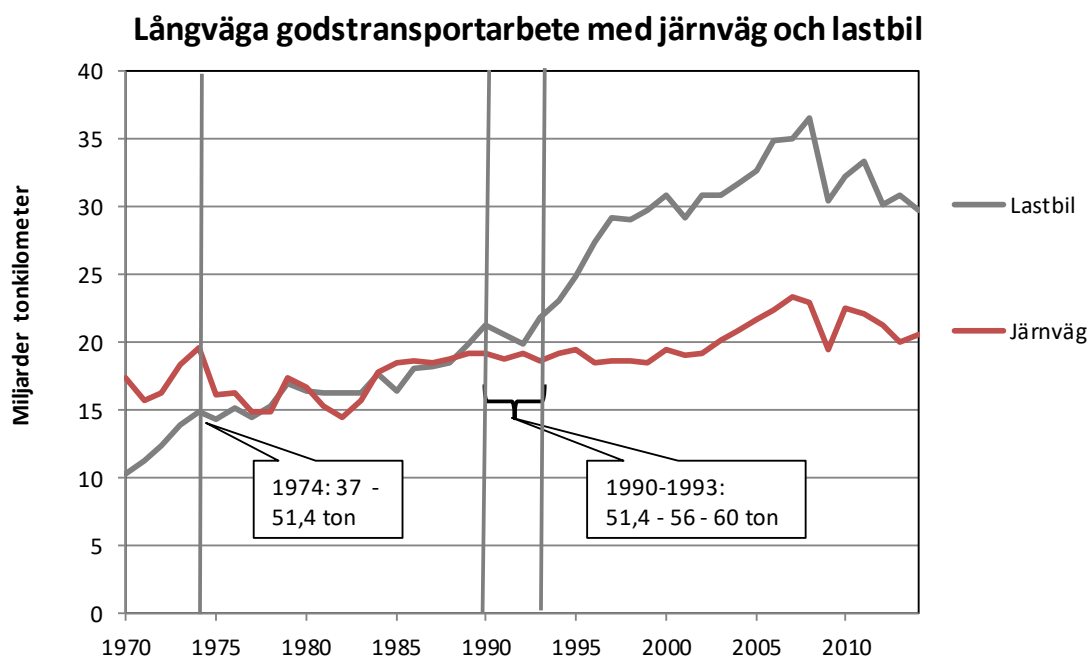
Den ökade bruttovikten på lastbilarna i Sverige innebar att tonkilometerpriset i Sverige sjönk med ca 20% vilket gav följande negativa effekter för järnvägarna i Sverige:

- Lastbilen blev konkurrenskraftigare mot järnväg på längre avstånd och för allt större volymer
- Marknadspriset på transporter sjönk vilket gav en prispress även på järnvägstransporter
- Operatörernas lönsamhet försämrades därmed kraftigt.

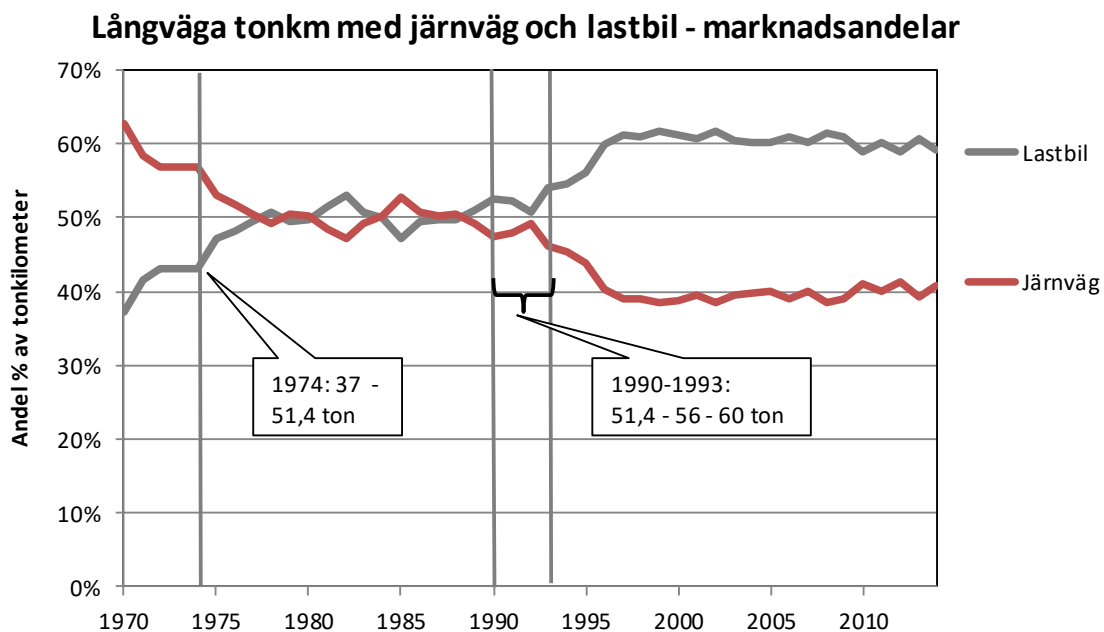
Trots den nya transportpolitiken 1988 som bl.a. syftade till att öka järnvägens marknadsandel så blev utvecklingen den motsatta för godstrafiken. Detta uppmärksammades också och olika åtgärder diskuterades i riksdagen bl.a. införandet av kilometerskatt på lastbilar. Detta genomfördes inte utan i stället sänktes banavgifterna för tågtrafiken. Denna åtgärd grundade sig på ett återställa ett samhällsekonomisk rättvist

kostnadsansvar. Det var således en utgångspunkt för de relativt låga banavgifterna som vi haft i Sverige fram till 2009. Därefter har banavgifterna höjts så att de nu är tre gånger så höga som 2009 och kostnaden för att transportera med järnväg har ökat med 16 % till 2019. Någon form av kilometerskatt för lastbilar har diskuterat igen men aldrig införts.

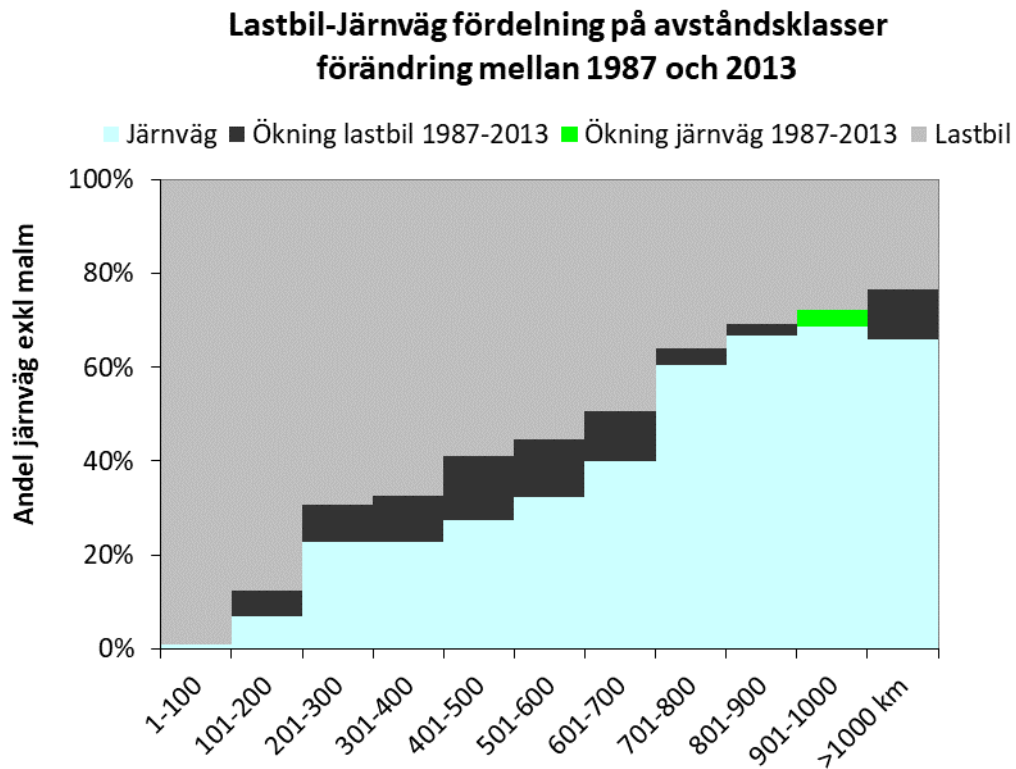
Det innebär att järnvägen har förlorat marknadsandelar till lastbilen i nästan alla avståndsklasser, se figur 13. Samtidigt har lönsamhetsgränsen för järnväg jämfört med lastbil förskjutits till allt längre avstånd. Som framgår av figur 14 finns det en rank-size-rule för transportvolymen som innebär att ju kortare avstånd desto större godsmängder finns det på marknaden. Därför innebär en förskjutning av lönsamhetsgränsen för järnväg uppåt att det finns totalt sett allt mindre volymer ju längre avståndet är.



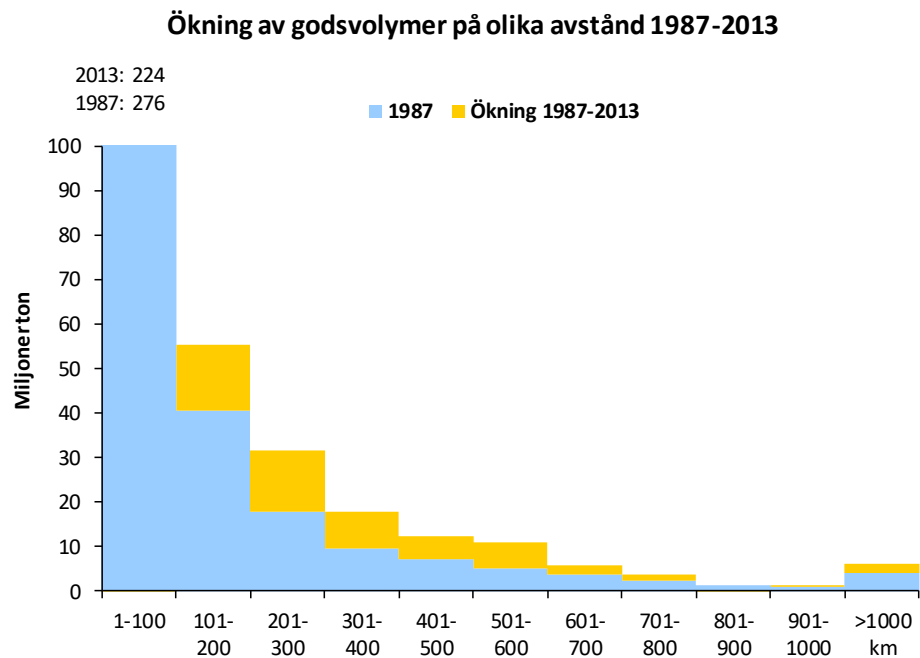
Figur 11: Utvecklingen av långväga godstransportarbete med järnväg och lastbil i Sverige 1970-2014. Bruttovikten för lastbilar höjdes från 27 till 51,4 ton 1974, till 56 ton 1988 och till 60 ton 1993. Källa: Nelldal (2015) med data från Jakob Wajzman, Trafikverket.



Figur 12: Utvecklingen av långväga godstransportarbete med järnväg och lastbil i Sverige 1970-2014. Bruttovikten för lastbilar höjdes från 27 till 51,4 ton 1974, till 56 ton 1990 och till 60 ton 1993. Källa: Nelldal (2015) med data från Jakob Wajzman, Trafikverket.



Figur 13: Godsmängdens fördelning mellan järnväg och lastbil i olika avståndsklasser och förändringar mellan 1987 och 2013.



Figur 14: Den totalt transporterade godsmängdens fördelning på avståndsklasser år 1987 och 2013.

Litteratur

Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige - Redovisning av ett forskningsprojekt. Emeli Adell (projektledare), Jamil Khan (koordinator), Lena Hiselius, Emma Lund, Bo-Lennart Nelldal, Fredrik Pettersson, Henrik Pålsson, Lena Smidfelt Rosqvist och Sten Wandel. Miljö- och energisystem Institutionen för teknik och samhälle . Rapport nr. 95 2016.

Järnvägens marknad och banavgifterna - Utvecklingen av järnvägssektorn och uppföljning av fordonsbestånd och kapacitetsutnyttjande. Bo-Lennart Nelldal, Jakob Wajsman. Rapport 2016 TRITA-TSC-RR 16-002

Nelldal, B-L., (2015): Effekter av tunga och långa lastbilar på konkurrens och samverkan mellan lastbil och järnväg, KTH Järnvägsgrupp, PM, 2015-12-04.

Förutsättningarna för att miljökompensera transporter på järnväg, Pär-Erik Westin, Trafikverket rapport, november 2015.

Linjetåg för småskalig kombitrafik – Analys av marknad och produktionssystem och förslag till pilotprojekt, Bo-Lennart Nelldal (red), Gerhard Troche, Jakob Wajsman och Robert Sommar. Rapport 2011 TRITA-TSC-RR 12-001

VEL-wagon: Implementation and migration strategy Deliverable 5.2. Bo-Lennart Nelldal, Hans Boysen, (KTH), Anna Dolinayová, Martin Búda, Jaroslav Mašek, (University of Žilina), Erik Batista, Marian Moravčík (Tatravagonka Poprad) KTH 2012-12-31.

Nelldal, B-L., Troche G, Wajsman, J. (2009): Effekter av lastbilsavgifter – Analys av effekter av införande av avståndsbaserade lastbilsavgifter på konkurrens och samverkan mellan järnväg och lastbil. Forskningsrapport. TRITA-TEC-RR 09-002.