

# Priselasticiteter som underlag för konsekvensanalyser av förändrade banavgifter för godstransporter

Del A av studie på uppdrag av Banverket

Inge Vierth  
Anna Mellin  
Bertil Hylén  
Gerard de Jong  
Pietro Bucci



## Förord

Projektet ”Priselasticiteter som underlag för konsekvensanalyser av förändrade banavgifter för godstransporter” har genomförts på uppdrag av Banverket (Trafikverket sedan 1 april 2010). Del A, som denna rapport avser, har genomförts under mars och april 2010. Framtagningen av mer genomarbetat underlag (del B) har offererats.

Bland annat med hänsyn till den korta tiden för del A har VTI anlitat Significance som underkonsult. Rapporten har gjorts av flera författare och arbetet har delats upp som följer: Kapitel 2 baseras på underlag som gjorts av Gerard de Jong och Pietro Bucci från Significance. Kapitel 3 har skrivits av Bertil Hylén vid VTI. Inge Vierth och Anna Mellin, båda VTI, har agerat som redaktörer och kompletterat med texter samt skrivit slutsatser och rekommendationer.

Inge Vierth  
*Utredningsledare*

## Kvalitetsgranskning

Intern peer review har genomförts 26 april 2010 av Jan-Eric Nilsson vid VTI. Inge Vierth har genomfört justeringar av slutligt rapportmanus. Projektledarens närmaste chef, Gunnar Lindberg, har därefter granskat och godkänt publikationen för publicering 30 april 2010.

## Quality review

Internal peer review was performed on 26 April 2010 by Jan-Eric Nilsson at VTI. Inge Vierth has made alterations to the final manuscript of the report. The research director of the project manager, Gunnar Lindberg, examined and approved the report for publication on 30 April 2010.

## Innehållsförteckning

Tabell- och figurförteckning, förteckning över förkortningar.....	5
Sammanfattning .....	7
Summary .....	9
1 Bakgrund .....	11
1.1 Uppdraget.....	11
1.2 Definitioner.....	11
1.3 Disposition och metod.....	12
2 Litteraturöversikt av priselasticiteter.....	13
2.1 Metod.....	13
2.2 Resultat.....	17
2.3 Slutsatser med avseende på priselasticiteter.....	25
3 Analyser av förändrade banavgifter .....	27
3.1 EU bakgrund.....	28
3.2 Litteraturöversikt .....	29
3.3 Exempel från några länder.....	31
4 Slutsatser och rekommendationer .....	35
4.1 Diskussion och slutsatser .....	35
4.2 Rekommendationer .....	37
Referenser.....	39
Bilaga 1: Banverkets underlag avseende elasticiteter	
Bilaga 2: I litteraturgenomgången granskade skrifter	
Bilaga 3: EU:s anmärkningar på implementeringen av Dir.2001/14	
Bilaga 4: Best Practice Guide for Railway Network Statements	



## Tabellförteckning

Tabell 1	Översikt av järnvägens elasticitet med avseende på pris per tonkilometer.....	19
Tabell 2	Översikt av järnvägens priselasticitet för tågkilometer.....	22
Tabell 3	Järnvägston och tonkm elasticiteter med avseende på varuslag. ..	23
Tabell 4	Resultat från litteraturstudien av järnvägens priselasticiteter.....	26
Tabell 5	Tonkm på järnväg i Nederländerna, Frankrike, Tyskland och Sverige. ....	27
Tabell 6	Banavgifternas struktur i EU.....	28
Tabell 7	Banavgifter för ett 1 400 tons (brutto) godståg år 2005. ....	29
Tabell 8	Förklaringar till järnvägsgodssektorns utveckling .....	29
Tabell 9	Banavgifter för 1 400 ton tåg med dieseltraktion i NL (€ per tågkm.) .....	31
Tabell 10	Struktur och nivå av svenska banavgifter 2010 och 2011(förslag). ..	33
Tabell 11	Tågtyp som är vanligast per varuslag.....	33

## Figurförteckning

Figur 1	Responsmekanismer.....	13
Figur 2	Drivkrafter för efterfrågan på godstransporter, .....	15

## Förteckning av förkortningar

Tonkm	= Tonkilometer (Transportarbete)
Tågkm	= Tågkilometer
SP	= Stated Preferences
RP	= Revealed Preferences
PC	= Produktion och konsumtion
RFF	= Réseau Ferré de France
CER	= Community of European Railways
ITF	= International Transport Forum
SNCF	= Société Nationale des Chemins de fer Français
NS	= Nederlandse Spoorwegen





## **Priselasticiteter som underlag för konsekvensanalyser av förändrade banavgifter för godstransporter (Del A av studie på uppdrag av Banverket)**

av Inge Vierth, Anna Mellin, Bertil Hylén, Gerard de Jong\* och Pietro Bucci\*

VTI

581 95 Linköping

### **Sammanfattning**

Projektet har genomförts under våren 2010 på uppdrag av Banverket (Trafikverket sedan 1 april 2010). En fortsättning av projektet diskuteras.

Banverket analyserar hur olika banavgiftsnivåer och -utformningar påverkar efterfrågan på godstransporter på järnväg. Efterfrågeförändringen beräknas med hjälp av priselasticiteter. Dessa elasticiteter avser oftast förändringar av den totala transportkostnaden, varav banavgiften utgör en del. De svenska banavgifterna (som består av flera komponenter) är bland de lägsta i Europa och motsvarar ca fem procent av transportkostnaden.

I vår litteraturgenomgång har vi inte hittat några studier som specifikt avser elasticiteter för banavgifter. Elasticiteterna som funnits har transportkostnader (eller priser) som oberoende variabel. Majoriteten av dessa har tonkilometer (tonkm) som beroende variabel och ligger i intervallet -0,9 till -1,7. Oberoende om man beräknar efterfrågeeffekten i ton, tonkm eller tågkm kan konstateras att i princip alla priselasticiteter i litteraturen är högre i absoluta termer än 0,4, det vill säga högre än den priselasticitet som Banverket tillämpar idag för alla varugrupper och tågtyper.

Den totala effekten i form av förändrad efterfrågan bryts ner till olika responsmekanismer hos operatörer, speditörer, godstransportköpare och slutkonsumenter. Anpassningen ”byte av trafikslag och rutt” förklarar den största delen av förändringen, medan ”förändrad efterfråga på godstransporter” endast bidrar med en liten del. Logistiska anpassningar, som val av sändningsstorlek, ingår dock i få studier. I flera studier är elasticiteter större för styckegods än för bulk, andra studier visar på det motsatta. Elasticiteter för kortväga järnvägstransporter är mindre än för de långväga.

Elasticiteter skiljer med avseende på hur stor andel av transportpriset som avses. Om banavgifter utgör x procent av transportkostnaderna utgör också dess elasticitet x procent av elasticiteten som avser transportkostnader. Dessutom finns skillnader med hänsyn till möjligheten till anpassningar. För banavgifter finns en trend mot mer differentierade utformningar. Dessa skall skapa incitament till anpassningar som leder till ett effektivare utnyttjande av infrastrukturen med avseende på bland annat tid, bandelar och slitage.

Utvecklingen generellt inom EU och specifikt i Nederländerna, Frankrike och Tyskland analyseras för att sätta den svenska diskussionen i ett internationellt sammanhang. Det visar sig att lite material är tillgängligt med avseende på banavgifternas utformning och potentiella anpassningar. Beräkningar i Sverige tyder ”som förväntat” på att de svenska banavgifterna endast har en marginell styreffekt när det gäller fördelningen av transportarbetet över trafikslagen.

---

\* Significance, NL

\* Significance, NL

## Vi rekommenderar Banverket

- att använda litteraturens elasticiteter för transportkostnader som ligger huvudsakligen i intervallet -0,9 till -1,7 med försiktighet. En förutsättning är att man förändrar hela transportkostnaden genom att byta ut den delen som utgörs av dagens banavgifter mot potentiella framtida banavgifter.
- att använda den svenska logistikmodellen för att validera litteraturens priselasticiteter för olika varugrupper och tågtyper med mera. Modellresultaten kan uttryckas i form av elasticiteter som *output* och inte som *input*.
- att använda logistikmodellen för att ta fram elasticiteter för banavgifter. Det finns dock begränsningar bland annat eftersom modellen arbetar med årsflöden och inte kan ta hänsyn till fördelningen av flöden över dygnet.
- att utveckla kompletterande metoder för konsekvensanalyser. En central fråga är vilka incitament som behövs för att skapa vilka anpassningar för de olika komponenterna som ingår i de svenska banavgifter.
- att följa effekter av (förändrade) banavgifter inom ramen för de årliga Järnvägsnätsbeskrivningarna som ett led i metodutvecklingen och datainsamlingen.

## **Price elasticities as basis for impact analysis of freight rail user fees (Part A of a study commissioned by the Swedish National Rail Administration)**

by Inge Vierth, Anna Mellin, Bertil Hylén, Gerard de Jong\* and Pietro Bucci\*  
VTI  
581 95 Linköping

### **Summary**

This project has been carried out during spring 2010 on behalf of the Swedish National Rail Administration (the Swedish Transport Administration since 1 April 2010). A continuation of the project is discussed.

The National Rail Administration is analysing how different levels and designs of freight rail user fees influence the demand for rail transport. Changes in demand are calculated with the help of price elasticities. These elasticities are mainly related to the total transport costs, where rail user fees are one part. The Swedish rail user fees (that include different components for wear and tear, safety etc.) are among the lowest in Europe and correspond to about five percent of the freight transport costs.

In our literature review, we did not find studies explicitly related to elasticities for freight rail user fees. The elasticities that we found have transport costs (or prices) as independent variable and the majority has tonne-km as dependent variable. The elasticities lie in the range of -0.9 to -1.7. Regardless if one calculates the demand effect in tonnes, tonne-km or train-km in principle all elasticities in the literature are higher in absolute terms than 0.4, which is the elasticity that the National Rail Administration applies today for all commodity groups and train types.

The overall effect on transport demand is broken down into different responses performed by operators, forwarders, shippers and final consumers. The response mechanism “change of mode and route choice” explains the highest part of the total impact while “change in transport demand” only contributes to a small part. Logistical measures, such as choice of consignment size, are only included in a few studies. In several studies elasticities are larger for general cargo than for bulk, however other studies show the opposite. Elasticities are lower for short distance than for long distance rail transports.

Elasticities differ with respect to the share of the transport costs that are addressed. If rail user fees correspond to x percent of the transport costs also the elasticity (related to the transport costs) corresponds to x percent of the transport costs. There are also differences with regard to the possibilities for adjustments. For rail user fees there is a trend towards differentiations in order to create incentives for adaptations that lead to a more efficient use of the infrastructure (in terms of time of the day part of the network, wear and tear etc.).

The development within the EU in general and specifically in the Netherlands, France and Germany are analyzed in order to bring the Swedish debate in an international context. It turns out that little material is available in respect to design and potential

---

\* Significance, NL  
\* Significance, NL

impacts of freight rail user fees. Calculations carried out in Sweden indicate that the Swedish rail user fees only have a limited effect on the modal split.

We recommend the Swedish National Rail Administration

- to use the elasticities for transport costs which are mainly in the range -0.9 to -1.7 with caution. One condition is that the transport costs are changed by replacing the part corresponding to the actual rail user fees against potential future fees.
- to use the Swedish logistics model, that is part of the national freight transport model system, to validate the elasticities (for transport costs) from the literature for different commodities and train types etc. The model results can be expressed in terms of elasticities as *output* and not as *input*.
- to use the logistics model to derive elasticities for freight rail user fees. However, there are limitations in particular because the logistics model works with annual flows and does not take into account the distribution of the traffic flows over the day.
- to develop additional methods for impact analyses. One question is which incentives are needed to create the wished adaptations for the various components for wear and tear, traffic safety etc. that are included in the Swedish rail user fees.
- to monitor the effects of (changed) rail user fees as part of the annual *Network Statements* as within method development and data collection.

# 1 Bakgrund

## 1.1 Uppdraget

Inom ramen för arbetet med Järnvägsnätsbeskrivningen (*Network Statements*) gör Banverket<sup>1</sup> årligen en översyn av de avgifter järnvägsföretag ska betala för att utnyttja statens spåransläggningar. Som en del i avgiftsöversynen görs en konsekvensanalys av alternativa utformningar av banavgifterna, bl.a. hur olika avgiftsnivåer påverkar efterfrågan på järnvägstransporter. Efterfrågeförändringen beräknas med hjälp av priselasticiteter för järnvägstransporter. Dessa elasticiteter avser oftast förändringar av den totala transportkostnaden, varav banavgiften utgör en del.

De svenska banavgifterna är bland de lägsta i Europa och motsvarar ca fem procent av transportkostnaden. Matthews et al. (2009) anger att banavgifterna i Europa utgör i snitt ca 10 % till 30 % av järnvägskostnaderna och att några operatörer anger andelar upp till 60 % i Tyskland. Banavgifternas nivå (och andel av transportkostnaderna) påverkar naturligtvis priselasticiteterna som är relevanta vid en förändring i banavgifterna.

Idag tillämpar Banverket en enhetlig priselasticitet för godstransporter som uppgår till  $-0,4^2$ . Verket har bitt Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) om en offert med fokus på priselasticiteter för godstransporter. VTI har offererat två delar: Del A: Framtagning av genomsnittliga priselasticiteter för godstransporter på järnväg, som skulle kunna användas våren 2010 och Del B: Framtagning av underlag skall vara mer genomarbetade. Den här rapporten avser del A.

## 1.2 Definitioner

En elasticitet mäter styrkan i sambandet mellan två variabler. Den visar vilken effekt en förändring av en oberoende (stimulus)variabel ger för förändring av en beroende (respons)variabel, mätt i procentuella förändringar. Efterfrågans priselasticitet (efterfrågeelasticitet) mäter hur många procent en efterfrågad kvantitet förändras om varans/tjänstens pris förändras med en procent. Ett exempel på en *egenpriselasticitet* är följande:

Om effekten av en procents höjning av priset för godstransporter på järnväg ger en minskning i antalet tonkm på järnväg med 0,3 procent, ger det att priselasticiteten är  $-0,3$  (dvs.  $-0,3 / 1$ ). *Korspriselasticiteten* mäter hur många procent den efterfrågade kvantiteten av en vara/tjänst (t.ex. tonkm på järnväg) förändras om priset för en annan vara/tjänst förändras med en procent. Nedan ligger fokus på egenpriselasticiteter, som för enkelhetens skull kallas för elasticiteter.

Priselasticiteter varierar med avseende på vilka kostnadskomponenter som förändras och av vilken typ dessa komponenter är, dvs. om de är tillfälliga eller permanenta och/eller vilka möjligheter det finns att undvika prishöjningar (se även 2.1.1). Det är till exempel en stor skillnad om man pratar om priselasticiteten som innehåller alla kostnadskomponenter (t.ex.  $-0,4$  som Banverket använder i infrastrukturplaneringen)

---

<sup>1</sup> I den fortsatta framställningen används begreppet Banverket utan hänsyn till sammanslagningen till Trafikverket 1 april 2010.

<sup>2</sup> Se Bilaga 1.

eller elasticiteten för banavgifter som utgör ca fem procent av transkostnaderna (t.ex. -0,02).

Elasticiteter härrör oftast från ekonometriska modeller och transportmodeller baserade på empiriska data, men i vissa fall kan elasticiteterna beräknas från direkta observationer av konsekvenserna av en förändring (t.ex. införandet av en tull), från före- och efterstudier. De uppgifter som används för modellberäkningar kan vara tidsseriedata, tvärsnittsdata eller paneldata<sup>3</sup>. Om en tidsseriemodell innehåller laggade parametrar (dvs. information förskjuten i tiden) kan modellen skilja mellan kort- och långsiktiga effekter. Huruvida effekterna som beräknas utgående från tvärsnittsdata är kort- eller långsiktiga beror på en bedömning av vilken typ av beteendemekanismer som är inkluderat (t.ex. att lokaliseringsbeslut anses vara långsiktiga). Tvärsnittsdata (och paneldata) kan baseras på observerade val (*revealed preferences* eller RP-data) eller på val gjorda under hypotetiska omständigheter (*stated preferences* eller SP-data). SP-modeller kan endast användas för att visa på betydelsen av ett attribut i förhållande till ett annat attribut (t.ex. värdet av biljettpriser vs värdet av restidsbesparingar) och behöver kombineras med RP-data för att kunna användas som prognosmodell.

### 1.3 Disposition och metod

Rapporten är disponerad som följer.

I **kapitel 2** redovisas en översyn av elasticiteterna för godstransporter på järnväg som funnits i litteraturen. Analysen inriktas mot facktidsskrifter och bidrag till forskningskonferenser, men inkluderar också viss grå litteratur (forskningsrapporter från konsulter och akademiker som inte har publicerats i tidskrifter eller presenteras på konferenser). Bland annat med hänsyn till den korta tiden för uppdraget har VTI anlitat Significance som underkonsult.<sup>4</sup>

I **kapitel 3** görs en genomgång av den aktuella utvecklingen inom EU och litteraturen kring konsekvenser av förändrade banavgifter. Detta har kompletterats med undersökningar av vilka motiv som finns för existerande och föreslagna banavgifter för godstransporter i Nederländerna, Frankrike och Tyskland där direktkontakt har tagits med respektive lands infrastrukturförvaltare. Här ges också en översiktlig analys av det svenska materialet som behandlar banavgifter för godstransporter på järnväg.

Därefter följer en diskussion i **kapitel 4** utifrån det redovisade materialet. Möjligheten att överföra internationella resultat och erfarenheter till svenska förhållanden och att tillämpa priselasticiteter diskuteras. Det dras slutsatser som är relevanta för att ge rekommendationer för Banverket om elasticiteter att använda på kort och på längre sikt.

---

<sup>3</sup> Paneldata innebär upprepade observationer (över tid) av samma tvärsnittsdata för ex. individer, hushåll eller företag.

<sup>4</sup> Significance har nyligen tillsammans med CE Delft genomfört en litteraturstudie avseende priselasticiteter för godstransporter på väg (kommande rapport från Transport & Environment). Till viss del har den studien kunnat utnyttjas.

## 2 Litteraturöversikt av priselasticiteter

Vi har inte hittat några studier som specifikt avser elasticiteter för banavgifter. Elasticiteter som funnits avser transportkostnaderna generellt och främst uttryckt som en förändring av kostnaden per tonkm.

### 2.1 Metod

Det första steget i litteraturstudien var att kartlägga och samla in relevanta dokument och rapporter. Förteckningen över alla studier finns i Bilaga 2, samt i referenslistan.

I steg 2 gjordes en genomgång av varje artikel och rapport med hjälp av en gemensam mall. Vi granskade systematiskt enskilda studier genom att finna svaren på frågorna listade nedanför.

- *Vilken forskningsmetod har använts?* Är elasticiteterna från modeller eller empiriska observationer? I det senare fallet, vilken typ av empirisk data har använts (tvärsnitts-, tidsserie- eller paneldata) och hur har dessa uppgifter samlats in (genom SP eller RP studier)? Beräknas punkt- eller bågelasticiteter?
- *Vilken beroende variabel har använts?* Tar studien hänsyn till distinktionen mellan ton, tonkm, fordonskilometer eller någon annan variabel?
- *Vilken oberoende variabel ingår?* Vilken typ av prisförändring studeras (pris per fkm, pris per tonkm) och är denna prisförändring orsakad av marknadskrafterna eller av transportpolitiken (t.ex. utformning av banavgifter)? Tar studien upp skillnader mellan små och stora prisförändringar samt mellan prishöjningar och prissänkningar?
- *Vilka responsmekanismer ingår?* Vilka responsmekanismer beaktas i studien (t.ex. substitution mellan trafikslag, effektivisering av logistiska upplägg eller val av leverantör)? För detta använder vi följande förteckning över responsmekanismer:

1. Förändring av energi/bränsleeffektivitet
2. Förändring av körstil som påverkar energieffektivitet
3. Förändring av allokering av fordon till sändningar
4. Förändring av antal och placering av lager
5. Förändring av sändningsstorlek
6. Förändring av samlastning
7. Förändring av tomkörning
8. Förändring av rutt och/eller tid
9. Byte av trafikslag
10. Byte av produktionsteknik
11. Förändring av produktionsvolym per lokalisering
12. Förändring av produktions- och konsumtionsmönster (PC)
13. Förändring av efterfrågan på gods.

*Figur 1 Responsmekanismer.*

- *Avses långsiktiga eller kortsiktiga elasticiteter? Relaterat till responsmekanis- merna är frågan om studien avser långsiktiga och/eller kortsiktiga elasticiteter. På lång sikt kommer det att finnas fler responsmekanismer än på kort sikt.*
- *För vilka typer av gods beräknas elasticiteterna? Vi kommer att ge en översikt över de typer av varor för vilka elasticiteter har beräknats.*
- *Vilken är den geografiska omfattningen av studien? Är elasticiteten uppskattad utifrån empiriska observationer från vissa korridorer, regioner, länder eller kontinenter?*
- *Vilka uppskattningar av priselasticiteter presenteras?*
- *Finns andra viktiga synpunkter?*

Slutligen, i steg 3, har slutsatser dragits utifrån det granskade materialet. Slutsatserna försöker besvara följande frågeställningar:

- Vilket är intervallet för priselasticiteterna för godstransporter på järnväg?
- I vilken utsträckning kan litteraturen ge värden per varugrupp och/eller tågtyp?
- Hur fördelas den totala effekten på olika responsmekanismer?

### 2.1.1 Olikheter i elasticitetsvärden

Ofta har vi funnit betydande olikheter i de elasticitetsvärden som vi har hittat i litteraturstudien. Det finns två grundläggande förklaringar till detta:

1. Olika elasticiteter verkar hänvisa till samma sak, men tar hänsyn till olika responsmekanismer som kan verka i olika i tidsperspektiv. Mekanismerna diskuteras mer ingående i kapitel 2.1.2.
2. Priselasticiteter kan variera eftersom de avser:
  - a) olika marknadssegment (t.ex. varuslag, avståndsklasser, geografiska marknader) med olika substitutionsmöjligheter. Om två varor är nära substitut, kan korspris-elasticiteten förväntas vara hög och den egna priselasticiteten (i absoluta termer) kommer också bli högre om nära substitut finns.
  - b) olika komponenter av transportkostnaderna ingår (t.ex. infrastrukturavgifter, energikostnader eller fasta fordonskostnader).
  - c) prishöjningar eller sänkningar. Enligt prospektteorin<sup>5</sup> reagerar beslutsfattare starkare på förluster än på vinster. Detta skulle kunna innebära att elasticiteter för prishöjningarna är högre än för prissänkningar (dock tas ingen hänsyn till detta i de flesta modeller som används i praktiken).
  - d) prisförändringar av olika omfattning (skillnaden mellan punkt- och bågelasticiteter, men också bågelasticiteter kan variera vid olika omfattande förändringar). Om lutningen på inversen av efterfrågefunktion minskar med ett ökat pris (reflekterar mättnad/avtagande nytta), då kommer stora prisändringar att leda till mindre elasticiteter än små prispförändringar.

<sup>5</sup> Prospektteori handlar om valsituationer som innebär olika typer av risker.

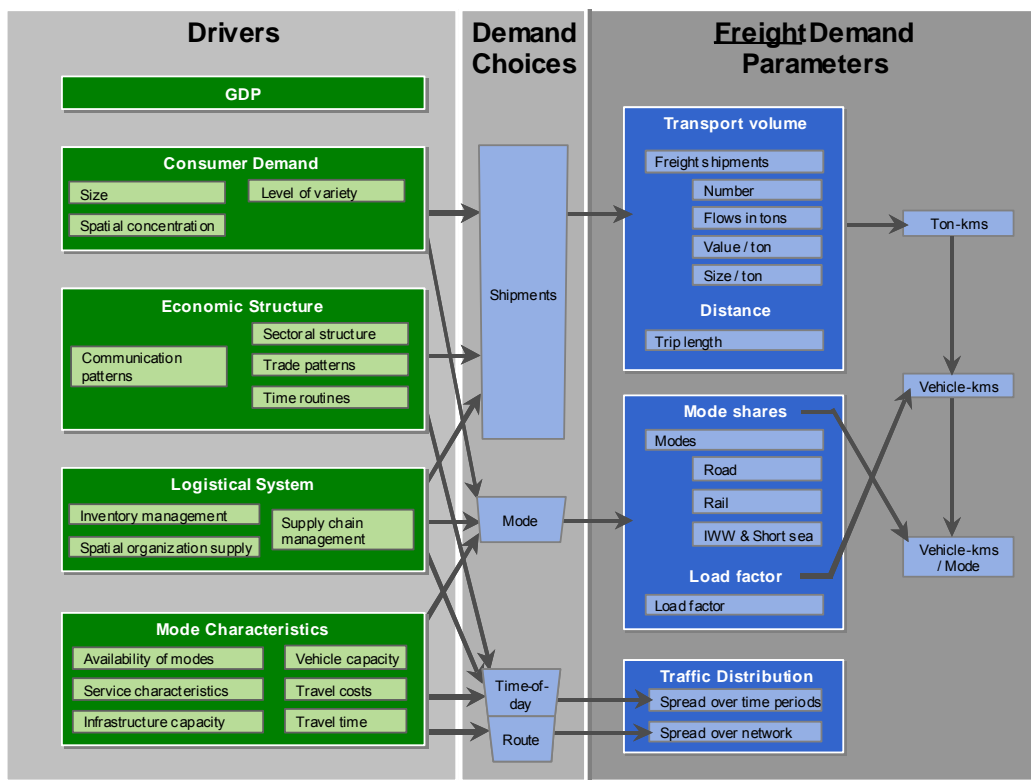


- e) olika definitioner av ett trafikslag (t.ex. direkta järnvägstransporter vs transportkedjor som innehåller järnväg som huvudtransportmedel).

Dessutom kan i synnerhet korspriselasticiteter bero starkt på marknadsandelarna i utgångsläget. Detta innebär också att korspriselasticiteter i synnerhet egentligen inte är överförbara från ett land till ett annat om dessa länder har olika marknadsandelar för trafikslagen. I detta projekt kommer vi dock som vi nämnt tidigare inte tillhandahålla beräkningar för korselasticiteter, utan fokus är på egenpriselasticiteter.

### 2.1.2 Olika responsmekanismer

Efterfrågan på godstransporter kan mätas i tonkilometer (tonkm) eller fordonskilometer (fkm) per trafikslag (exempelvis tågkilometer). Se Figur 2. Den totala mängden tonkm bestäms i stor utsträckning av internationella och intraregionala handelsflöden (som främst beror på efterfrågan och den ekonomiska strukturen). Mängden fkm är också beroende av logistiska beslut, exempelvis på sändningsstorlek och användning av olika typer av terminaler för konsolidering av gods. För fkm eller tonkm per trafikslag ingår självklart även valet av trafikslag. Förändringar i ruttval och tidpunkt påverkar inte alltid det totala antalet tonkm eller fkm (per trafikslag).



Figur 2 Drivkrafter för efterfrågan på godstransporter.

Källa: Van de Riet, de Jong och Walker, 2008.

Följande responsmekanismer kan urskiljas som effekter på efterfrågan av järnvägstransporter efter en prisförändring på järnvägstransporter.

### Förändringar i energieffektivitet

- **Energieffektiva fordon:** Köpa mer energieffektiva rullande materiel, på lång sikt kan förändringar i energipriserna också påverka energieffektiviteten hos fordon som används (med oförändrad transportvolym), genom teknisk utveckling. *Responsmekanism 1. Förändring av energi/bränsleeffektivitet*  
**Körstil:** Energieffektivare körning t.ex. ecodriving.
- *Responsmekanism 2. Förändring av körstil som påverkar energieffektivitet*

### Förändringar i transporteffektivitet

- **Lastfaktor** dvs. mängden gods delat med fordonets lastkapacitet. Lastfaktorn kan förbättras genom att t.ex. konsolidera gods och genom att få mer returlaster.  
*Responsmekanism 3. Förändring av allokering av fordon till sändningar*  
*Responsmekanism 4. Förändring av antal och placering av lager*  
*Responsmekanism 6. Förändring av samlastning*  
*Responsmekanism 7. Förändring i tomkörning*
- **Rutt och tid på dygnet:** Främst relevant för förändringar i avgifter som är differentierade efter tid och rum. Effektivare ruttplanering kan också ske för att minimera kostnaderna.  
*Responsmekanism 8. Förändring av rutt och/eller tid*
- **Sändningsstorlek.** Ökade sändningsstorlekar innebär en minskning av sändningsfrekvensen. Förändringar i fraktpriserna påverkar avvägningen mellan transportkostnader och order- och lagerkostnader.  
*Responsmekanism 5. Förändring i sändningsstorlek*

### Förändringar i transportavstånd(volym)/godsefterfrågan

- **Trafikslag.** Substitution mellan väg, järnväg, sjö och flyg. *Responsmekanism 9. Byte av trafikslag*
- **Produktionsteknik.** Teknik som påverkar vikten på godset  
*Responsmekanism 10. Byte av produktionsteknik*
- **Avsändare och mottagare av gods.** Förändring av antal km per ton fraktat gods genom val av avsändare/mottagare, t.ex. upphandling från fler lokala leverantörer. Påverkar mellan vilka produktions- och konsumtionszoner (PC) gods fraktas, dvs. förändrar transportavstånd (vid given godsmängd)  
*Responsmekanism 12. Förändring av PC-mönstren*
- **Produktionsvolym per lokalisering** Förändring av antal km per ton fraktat gods (vid given godsmängd) genom förändrade produktionsvolym per lokalisering, t.ex. flytt av produktion till anläggningar närmare kunder.  
*Responsmekanism 11. Förändring av produktionsvolym per lokalisering och*
- **Godsefterfrågan:** *Responsmekanism 13. Förändring i efterfrågan på gods.*

Reaktioner med avseende på mekanismer *1. Energieffektivitet, 2. Körstil, 3. Allokering av fordon, 6. Samlastning* och *7. Tomkörningar* är beslut som oftast fattas av operatören och/eller speditören. Utrymmet för att verkställa dessa beslut beror på den nuvarande nivån på effektiviteten i logistikupplägget.

Enbart när operatören vältrar över (en del av) kostnadsökningen till avsändaren/eller mottagaren av godset kommer denna att agera. Möjligheterna att övervältra kostnadsökningar beror på marknadssituationen och dessa kan variera mellan olika delmarknader. Responsmekanismerna med avseende på *5. Sändningsstorlek, 9. Trafikslag, 10. Produktionsteknik, 11. PC-mönster* och *12. Produktionsvolym per lokalisering* är normalt sådana beslut som fattas av avsändaren eller mottagaren av godset. Om godstransportkunder i sin tur övervältra (en del av) kostnadsökningen på sina kunder kan detta leda till minskad efterfrågan på produkten, se mekanism *1. Förändring i godsefterfrågan*.

Responsmekanismerna *9. Trafikslag, 10. Produktionsteknik* och *13. Godsefterfrågan* påverkar antalet ton som transporteras t.ex. med järnväg. Dessa mekanismer och mekanismerna *3. Allokering av fordon, 6. Samlastning, 7. Tomkörning* och *5. Sändningsstorlek* påverkar antalet tåg och vagnar som används. Antalet tågkm (eller vagnkm) påverkas av alla dessa mekanismer plus mekanismerna *4. Antal och placering av lager, 8. Ruttval* och *12. PC-mönster*.

Många av dessa reaktioner (särskilt *10. Produktionsteknik, 12. PC-mönster, 11. Produktionsvolym per lokalisering*) samt förändringar i fordonstekniken inträffar endast på lång sikt. Mekanismerna *2. Körstil* och *8. Rutt och tid på dygnet* kan vara av betydelse på kort sikt.

## 2.2 Resultat

I detta avsnitt presenterar vi de viktigaste resultaten av litteraturstudien. Först diskuterar vi priselasticiteter för tonkm (2.2.1), följt av priselasticiteter för tågkm (2.2.2). Dessa analyseras för godstransporter på järnväg i allmänhet. Efter detta presenterar vi de viktigaste resultaten från litteraturen över elasticiteter per varuslag, avstånd och tågtyp. (2.2.3)

### 2.2.1 Priselasticiteter för tonkilometer

Förändringar i priset per tonkm kan leda till olika reaktioner från tågoperatörer, speditörer och godskunder samt slutkonsumenter. Dessa diskuterades i 2.1.2 ovan. I litteraturen behandlas inte alla dessa svarsmekanismer separat. Med utgångspunkt från litteraturen kan följande övergripande responsmekanismer urskiljas:

- *Byte av trafikslag*. Substitution till/från väg, inre vattenvägar, sjöfart och flyg.
- *Förändringar i transportefterfrågan*. På grund av förändringar i priset per tonkm kan avsändaren välja andra leverantörer/mottagare eller annan lokalisering av sin produktion. Dessa beslut kan leda till förändringar i den totala transportefterfrågan (utan att det sker en förändring av antalet ton som transporteras).
- *Förändringar i godsefterfrågan*. Om avsändarna inte själva kan "internalisera" transporternas prisförändring, måste de höja priset på varorna som de erbjuder.

Som en följd av detta kan konsumenternas efterfrågan falla och därmed den totala transportefterfrågan.

Baserat på resultaten av litteraturstudie diskuterar vi först priskänsligheten för dessa tre effekter separat. I Tabell 1 presenteras elasticiteterna med avseende på priset per tonkm som vi funnit i litteraturen. Responsmekanismerna avser de i Figur 1 redovisade.

#### **a) Effekter på järnvägens tonkm**

Flera av studier uppmärksammar effekter av förändringar i priser per tonkm på järnvägens tonkm (fördelningen av tonnen mellan olika trafikslagen), bl.a. Beuthe et al., 2001; Bjørner och Jensen, 1997; De Jong, 2003; Oum, 1989. Dessa studier finner elasticiteter som sträcker sig från -0,5 till -3,87. Elasticiteter för Norge och Sverige i De Jong (2003) härrör från äldre versioner av de nationella godstransportmodellerna NEMO och STAN/SAMGODS med hjälp av programvaran STAN. EXPEDITE-modellen, som beskrivs i De Jong (2003), ger ett medelvärde för EU av effekten på trafikslagsfördelningen om ca -1,6.

#### **b) Effekter på järnvägens ton**

Vidare i Tabell 1 presenteras studier som uppmärksammar effekter av förändringar i priser per tonkm på transportvolymerna mätt i ton (Beuthe et al., 2001; De Jong, 2003; NEA, 2007; Picard och Gaudry, 1998; Winston, 1981). Winston (1981) finner ett brett spektrum av elasticiteter, som är starkt beroende på vilken typ av varor som avses. Elasticiteten för effekten på ton kan vara lägre (i absoluta tal) än elasticiteten för byte av trafikslag mätt i tonkm, när byte av trafikslag främst sker för långväga transporter, förutsatt att elasticiteter för långa transporter är större än elasticiteter för korta transporter. För långväga transporter kan järnväg och inre vattenvägar utgöra konkurrenskraftiga alternativ till vägtransporter, vilket de ofta inte kan för kortväga transporter. Detta hittas i SCENES och EXPEDITE modellerna, men inte för järnväg i Belgien (Beuthe et al., 2001). Beuthe et al. (2001) förklarar detta med att marknadsandelen för järnvägen i Belgien är mycket liten för korta transporter.

#### **c) Effekter på val av trafikslag**

Sist i Tabell 1 visas resultaten från några studier av prisförändringens effekt på valet av trafikslag. Detta anges i trafikslagsfördelningen över alla sändningar. De Jong och Johnson (2009) finner en låg elasticitet (-0,13) för val av trafikslag för Sverige men högre elasticitet för val av sändningsstorlek (-2,42). Nam (1997) finner relativt små värden samt även några positiva för Korea. Det är dock tveksamt om elasticiteter i Nam (1997) kan tillämpas på godstransporter i Europa.

Sammanfattningsvis visar litteraturen på att järnvägspriselasticiteten för tonkm med avseende på byte av trafikslag ett brett spektrum mellan -0,5 till -3,9.

Tabell 1 Översikt av järnvägens elasticitet med avseende på pris per tonkilometer.

Studie	Land	Period	Effekt/ Beroende variable	Respon- mekanism <sup>a</sup>	Elasticitet
a) Effekt på järnvägens tonkm					
Beuthe et al. (2001)	Belgien	1995	Tonkm	9	-1,1 till -1,3
Björner & Jensen (1997)	Danmark	1967–1990	Tonkm	9/10/11/12	-0,9 (tillverkade varor)
				9	-0,8 (tillv. varor) -1,1 till -1,5 (annat)
				10/11/12	-0,1 (tillv. varor)
Friedlaender & Spady (1980)	USA	1972	Tonkm (ton- miles)	9/10/11/12	-1,45 till -3,55
Inabe & Wallace (1989)	USA	1984	Tonkm	5/9/12	-0,1 till -1,1
De Jong (2003)	EU (SCENES)	1990-tal	Tonkm	8/9	-2,66
	Belgien	1990-tal	Tonkm	8/9	-1,40
	Norge	1990-tal	Tonkm	8/9	-3,87
	Sverige	1990-tal	Tonkm	8/9	-1,95
	EU (EXPEDITE)	1990-tal	Tonkm	8/9	-1,48 till -1,73
Oum (1989)	Kanada	1979	Tonkm	5/9/10/11/12/13	-0,60 <sup>b</sup> (-0,64 till -1,52)
				9	-0,54
				5/10/11/12/13	-0,06
b) Effekter på järnvägens ton					
Abdelwahab (1998)	USA	1977	Ton	5/9/13	-0,91 till -2,49
Beuthe et al. (2001)	Belgien	1995	Ton	9	-1,3 till -1,8
Chiang, Roberts & Ben-Akiva (1981)	USA	1970-talet	Ton	5/9/12	-0,00 till -2,4
De Jong (2003)	EU (SCENES)	1990-talet	Ton	9	-1,97
	Belgien	1990-talet	Ton	9	-0,87
	Italien	1990-talet	Ton	9	-0,82 till -1,51
	EU (EXPEDITE)	1990-talet	Ton	9	-1,09 till -1,21
NEA (2007)	Europa (TRANS- TOOLS)	Runt 2001	Ton	9	-0,07 till -1,08; genomsnitt: -0,40
Picard and Gaudry (1998)	Kanada	1979	Ton	9	-0,42 till -0,76
Windisch (2009)	Sverige	2003–2004	Ton	5/9	-0,68 till -3,2
Winston (1981)	USA	1975-1977	Ton	9	-0,02 till -2,68

c) Effekter på val av trafikslag					
De Jong & Johnson (2009)	Sverige	2001	Trafikslagsval	5/9	-2,42 <sup>c</sup>
				9	-0,13
McFadden & Boersch-Supan (1985)	USA	1977	Trafikslagsval	5/9/10/11/12/13	-1,16
Nam (1997)	Korea	1988–1989	Trafikslagsval	9	0,62 till -0,76

a Se Figur 1 för en sammanställning av de olika responsmekanismerna

b Detta värde avser den mest flexibla funktionen (translog). Värdena inom parentes avser mer restriktiva funktioner (log-linear, linear, Box-Cox och logit).

c Det här värdet, som inkluderar substitution mellan sändningsstorlekar, avser 15–30 ton. Det vill säga att det avser priskänsligheten för just den här kategorin av sändningsstorlekar. Substitution kan ske till andra trafikslag och andra sändningsstorlekar.

### Förändringar i den totala transportefterfrågan

Effekterna av förändringarna i priset per tonkm på den totala transportefterfrågan för alla trafikslagen tillsammans, dvs. responsmekanismer 10. *Byte av produktionsteknik*, 11. *Förändring av produktionsvolym per lokalisering* och 12. *Förändring av PC-mönster* utreds endast separat av två studier: Bjørner och Jensen (1997) och Oum (1989). Faktumet att efterfrågan för alla trafikslagen tillsammans betraktas kan förklaras med att de flesta modeller skattar den samlade transportefterfrågan utgående ifrån fyrstegsansatsen som inkluderar genering/attraktion och fördelning av de samlade transporter med alla trafikslag, i motsats till direkta modeller som avser ett trafikslag i taget. Bjørner och Jensen finner en elasticitet för den totala transportefterfrågan på -0,1 för tillverkade varor. Effekten på transportefterfrågan av en förändring i priset för järnvägstransporter är mycket lägre än för priset för vägtransporter, eftersom järnvägstransporter endast står för 14 procent av transportkostnaderna i den danska tillverkningsindustrin (Bjørner och Jensen, 1997). Det vill säga att en förändring i priset för järnvägstransporter har en mindre effekt på de samlade transportkostnaderna och på transportefterfrågan än en förändring i priserna för vägtransporter. Oum (1989) ger liknande elasticiteter för järnvägens transportefterfrågan i Kanada på 0,06<sup>6</sup>.

### Förändringar i godsefterfrågan

Inga studier har hittats som separat avser effekten av prisförändringar per tonkm för järnvägstransporter på godsefterfrågan. Men vi förväntar oss att elasticiteterna med avseende på godsefterfrågan kommer att vara små (< 0,1 i absoluta tal). Den huvudsakliga orsaken till denna låga priskänslighet på godsefterfrågan är att järnvägstransporter ofta står för en mycket liten del av de totala varupriserna.

<sup>6</sup> Den här elasticiteten inkluderar även förändringar i försändningarnas storlek och varuefterfrågan. Därför är den egentligen elasticiteten för transportefterfrågan ännu mindre.

## **Total effekt: förändringar i tonkilometer**

Flera studier har beräknat priselasticiteten (med tonkm som beroende variabel) inklusive byte av trafikslag, förändring av transportefterfrågan och/eller godsefterfrågan i analysen. Detta ger ett mycket stort antal priselasticiteter för tonkm inom intervallet -0,1 till -3,6. Den nedre delen (-3,6) för intervallet avgörs av elasticiteterna från Friedlaender och Spady (1980) som avser godstransporter i USA. Detta en ganska gammal undersökning i jämförelse med de studier som avser godstransporterna i Europa (t.ex. Bjørner och Jensen, 1997) samt att beräkningarna är relativt höga i absoluta tal. Även Ahdelwahab (1998) presenterar elasticiteter för USA som är relativt höga (-0,9 till -2,5). Dessa resultat tyder på att priselasticiteterna (i tonkm) är högre i Nordamerika än i Europa. Inaba och Wallace (1989) beräknar dock elasticiteter för USA som är jämförbara med de för Europa. Detsamma gäller för Oum (1989) vars studie avser kanadensiska transporter. Windisch (2009) fann dock ett brett spann av järnvägselasticiteter för inhemska transporter i Sverige. Därför ger litteraturstudien inget entydigt belägg för att tonkmelasticiteterna skiljer sig mellan Europa och Nordamerika.

Överlag motsvarar resultaten för den totala effekten tämligen väl de beräkningar som redovisas för de separata effekterna (dvs. byte av trafikslag, transportefterfrågan och godsefterfrågan). Studierna som granskats pekar på en priselasticitet mellan -0,9 och -1,7 för godstransporter på järnväg. Av dessa avser -0,1 efterfrågan på transporter och resten byte av trafikslag (från Bjørner och Jensen, 1997). Ingen effekt antas på godsefterfrågan. Därför rekommenderar vi att använda -0,9 till -1,7 som värden för priselasticiteter (tonkm) med avseende på tonkm.

Intervallet -0,9 till -1,7 bygger på de studier som tagit hänsyn till alla varuslag, vilket exkluderar Friedlander & Spadys (1980) studie som avser enbart vissa varugrupper. Denna studie är som nämnts ovan gammal och avser Nordamerika (som borde vara mindre relevant för Sverige). Även elasticiteterna framtagna av Inaba & Wallace (USA, 1989) samt Oum (Kanada, 1979) är relativt gamla. Intervallet omfattar således studierna av Beuthe et al. (Belgien, 2001), Bjørner och Jensen (Danmark, 1997), De Jong (EU, 2003) som inkluderar SCENES, EXPEDITE och de nationella modellerna i Italien, Norge och Sverige.

Ecorys (2005) har också granskat litteraturen kring elasticiteter (en delmängd av det vi har granskat här). För järnvägens elasticitet med avseende på tonkm beslutades utifrån litteraturstudien att använda värden mellan -0,4 och -1,0 (endast byte av trafikslag), beroende på varugrupp och nationell/internationell transport. Effekten på transportefterfrågan (dvs. responsmekanismer 10, 11 och 12) uppskattades till ca -0,1 (expertantagande av Ecorys), som antas vara lika för alla trafikslag. Detta är i linje med våra rekommendationer.

### **2.2.2 Priselasticiteter för tågkilometer**

De flesta elasticiteter för godstransporter hänvisar till förändringar i priset per tonkm (se 2.2.1). Resultat för förändringar i priset per tågkm (eller vagnkm) är mycket ovanliga (se Tabell 2). En förändring i tågkmpriset kan inverka på transporteffektiviteten och transportvolymerna som transporteras mätt i ton, tonkm eller tågkm.

Tabell 2 Översikt av järnvägens priselasticitet för tågkilometer.

Studie	Land	Period	Beroende variabel	Responsmekanism <sup>a</sup>	Elasticitet
Ecorys	Nederländerna	2002	Tågkm	4/6/7	-0,15
				3	-0,15
			Tågkm	3/4/6/7	-0,30

a Se Figur 1 för en beskrivning av de olika responsmekanismerna.

Uppskattningen av en elasticitet på -0,3 för transporteffektivitetseffekterna (mekanismerna: 3. *Allokering av fordon*, 4. *Antal och lokalisering av lager*, 6. *Samlastning* och 7. *Tomkörning*) i Tabell 2 är ett expertantagande som Ecorys gjorde tillsammans med *Transport Research Centre* inom det nederländska transportministeriet. Vi anser dock att det antagna värdet ligger i rätt storleksordning. (Uppskattningen innefattar dock i detta fall enbart effekten av att använda vagnarna effektivare men inte effekten av att använda längre tåg, vilket kan innebära att värdet ligger i underkant).

Vi antar att en procentuell förändring i priset per tågkm har en mer begränsad effekt på valet av trafikslag (responsmekanism 9) och anpassning av transportefterfrågan (responsmekanismerna 10 till 12) än en förändring av tonkmpriset. Detta beror på att järnvägsoperatörer, speditörer och godskunder kan (undvika dessa effekter genom att) öka antalet ton per vagn och antalet vagnar per tåg tills lastkapaciteten uppnås (se mekanismer 3, 6, 7), dvs. att förändringar i priset per tågkm ger incitament för att effektivisera transporterna. Dessutom kan förändrade priser per tågkm stimulera byte av trafikslag eller minskad transportefterfrågan, dock inte i lika stor utsträckning som för förändringar av priset per tonkm.

### 2.2.3 Segmentering av elasticiteter

De flesta studier anger antingen elasticiteter för alla varor tillsammans eller uppdelat på varugrupper (ibland med fokus på en eller ett fåtal varor). Se Tabell 3. I EXPEDITE-studien (De Jong, 2003) skiljs också elasticiteterna åt beroende på avståndsklass, likväl som mellan rena järnvägstransporter och järnvägsanknutna kombitransporter. De flesta studier visar relativt sett högre elasticiteter för styckegods (*general cargo*) jämfört med för bulk (t.ex. fasta bränslen, olja, järnmalm, gödningsmedel, sten och trä). Detta kan bl.a. bero på transportefterfrågeeffekten (utan hänsyn till trafikslag), dvs. att det i allmänhet finns fler potentiella avsändare och mottagare för styckegods än för bulk, så det är lättare att byta till andra avsändare eller mottagare och/eller att förkorta transportavstånden. Dessutom utgör vägtransporter vanligtvis bättre substitut för styckegods än för bulkvaror. Den allmänna bilden i EXPEDITE-studien är också att elasticiteter för korta transporter är små.



Tabell 3 Järnvägston och tonkm elasticiteter med avseende på varuslag.

Studie	Land	Effekt	Varuslag	Responsmekani sm <sup>2</sup>	Elasticitet
Abdelwahab (1998)	USA	Tonkm pris på ton	Livsmedel	5/9/13	-1,3 till -2,3
			Textilier		-1,6
			Kemikalier, bensin (petroleum), kol		-1,1 till -2,0
			Gummi, plast, läder		-1,2
			Metallprodukter		-0,9 till -2,5
			Elektronisk och transport utrustning		-1,2 till -2,2
			Sten, lera, glas, betong		-1,0
			Trä- och pappersprodukter		-1,3 till -2,1
Beuthe et al (2001)	Belgien	Tonkm pris på tonkm	Jordbruksprodukter och djur	9	-2,87
			Livsmedel		-1,05 till -1,24
			Fast bränslen		-0,18 till -0,55
			Petroleum		-0,02 till -0,14
			Järnmalm och skrot		-0,17 till -0,53
			Metallurgiska produkter		-0,89 till -1,10
			Mineraler och byggnadsmaterial		-0,82 till -1,11
			Gödselmedel		-0,09
			Kemiska produkter		-0,80 till -0,95
			Diverse produkter		-1,56 till -1,57
			Friedlaender & Spady (1980)		USA
Trä och trävaror	-1,45 till 2,18				
Papper-, plast- och gummiprodukter	-1,56 till -2,06				
Sten-, lera- och glasprodukter	-1,61 till -1,81				
Järn- och stålprodukter	-1,86 till -2,78				
Metallprodukter	-2,16 till -8,66				
Icke-elektriska maskiner	-1,99 till -2,77				
Elektriska maskiner	-1,66 till -5,06				
Nam (1997)	Korea	Tonkm pris på trafikslagsval	Textil	9	-0,004
			Papper		-0,759
			Kemikalier		-0,264
			Grundmetaller (Basic metalls)		-0,540
			Lergods		0,620 (!)

			Elektriska hushållsartiklar		0,154 (!)
			Högvärdigt gods		-0,03
Oum (1989)	Kanada	Tonkm pris på tonkm	Frukt och grönsaker	5/9/10/11/12/13	-0,80 <sup>b</sup> (-0,39 till -0,80)
				9	-0,69
				5/10/11/12/13	-0,11
De Jong (2003)	Belgien	Ren järnvägstranport och kombi tonkm pris på ton	0-100 km, ren järnvägstranport	8/9	-0,61
			100+ km, ren järnvägstranport	8/9	-2,04
			Alla avstånd, ren järnvägstranport	8/9	-1,87
			100+ km, kombitransport	8/9	-1,05
		Conventiona l och kombi tonkm pris på tonkm	0-100 km, ren järnvägstranport	8/9	-0,61
			100+ km, ren järnvägstranport	8/9	-1,41
			Alla avstånd, ren järnvägstranport	8/9	-1,40
			100+ km, kombitransport	8/9	-0,76
	Italien	Ren järnvägstranport tonkm pris på ton	Ren järnvägstranport	8/9	-0,82 till -1,51
			Kombitransport	8/9	0,04–0,06
		Kombi tonkm pris på ton	Ren järnvägstranport	8/9	0,02–0,04
			Kombitransport	8/9	-0,42
	Norge	Tonkm pris på tonkm	25–100 km, ren järnvägstranport	8/9	-2,03
			100+ km, ren järnvägstranport	8/9	-3,88
			Alla avstånd, ren järnvägstranport	8/9	-3,87
	Sverige	Rena tågtransporter (fkm priseffekt på antal tonkm)	<50 km, ren järnvägstranport	8/9	-0,06 till -0,10
>50 km, ren järnvägstranport			8/9	-1,49 till -1,95	
Alla avstånd, ren järnvägstranport			8/9	-1,49 till -1,95	
Kombi fkm pris på tonkm		<50 km, kombitransport	8/9	0	
	>50 km, kombitransport	8/9	-1,63–3,22		
De Jong (2003)	EU (EXPE-	Tonkm pris på ton	Bulk	8/9	-1,11
			Petroleumprodukter		-1,22

	DITE)		Styckegods		-1,09	
		Tonkm pris på tonkm	Bulk	8/9	-1,56	
			Petroleumprodukter			-1,73
			Styckegods			-1,48
NEA (2007)	Europa (TRANS-TOOLS)	Tonkm pris på ton	Jordbruksprodukter	9	-0,69	
			Livsmedel		-0,28	
			Fasta mineralbränslen		-0,07	
			Malmer, metallskrot		-0,21	
			Metallprodukter		-0,79	
			Mineraler och byggnadsmaterial		-0,18	
			Gödningsmedel		-0,36	
			Kemikalier		-0,21	
			Maskiner m.m.		-1,08	
			Petroleumprodukter		-0,11	
			Winston (1981)		USA	Ton eller tonkm pris på ton
Reglerade jordbruksprodukter	-0,29					
(Fabricerade) textilier	-0,56					
Kemikalier	-2,25					
Läder-, gummi- och plastvaror	-1,03					
Sten-, ler- och plastvaror	-0,82					
Primära/förädlade metaller	-0,02					
Maskiner	-0,61					
Transportutrustning	-2,68					
Papper, tryck	-0,17					
Petroleum(produkter)	-0,53					
Timmer, trä och möbler	-0,08					

a Se Figur 1 för de olika responsmekanismerna.

b Det här värdet avser de mest flexibla funktionsformerna, medan värdena inom parentes avser mer restriktiva funktionsformler. Elasticiteter med avseende på alla varuslag tillsammans från Oum (1989) återfinns i Tabell 1.

## 2.3 Slutsatser med avseende på priselasticiteter

De viktigaste slutsatserna från litteraturstudien sammanfattas i Tabell 4. Notera speciellt att de värden som presenteras avseende prisetförändringen per tågkm kännetecknas av hög osäkerhet på grund av de ytterligare antaganden som behöver göras (för att härleda dessa elasticiteter från tonkmelasticiteter resp. med avseende på kostnadsanpassningar). Järnvägsoperatörer internaliserar en del (här antas 30 procent, baserat på Ecorys, 2005) av den ökade järnvägskostnaden genom att effektivisera sina transporter och övervältrar

resterande del på sina kunder. Kunderna reagerar på prisförändringar i stor utsträckning genom att förändra valet av trafikslag, men ca -0,1 av spannet mellan -0,9 och -1,7 avser förändringarna i den totala transportefterfrågan (t.ex. att välja andra leverantörer för intranporter).

*Tabell 4 Resultat från litteraturstudien av järnvägens priselasticiteter.*

Inverkan på:	Tonkm	Ton	Tågkm
Förändring av pris per tonkm	-0,9 till -1,7 se rekommendation i avsnitt 2.2.1 ovan	-0,8 till -1,6 härör från tonkm elasticitet, -0,1 antas för efterfrågeeffekt	-0,9 till -1,7 härör från tonkmelasticitet
pris per tågkm	-0,6 till -1,2 härör från tonkmelasticitet under antagandet att operatörer internaliserar 30 % av prisändringar per tågkm via effektiviseringar	-0,5 till -1,1 härör från tågkmelasticitet där -0,1 antas för efterfrågeeffekt	-0,9 till -1,5 härör från tågkmelasticitet där -0,3 antas för efterfrågeeffekt

För studier som använder de ovan nämnda elasticiteter som en indikation på den sannolika effekten av en prisförändring på järnvägstransporter, rekommenderas att genomföra känslighetsanalyser med olika värden från det angivna intervallet, inklusive den övre och nedre gränsen.

Slutligen analyserade vi litteraturen kring järnvägens priselasticiteter för olika varuslag, avstånd och tågtyper, i den mån de funnits tillgängliga i litteraturen. Vi har funnit följande:

- I flera studier är järnvägstransporternas priselasticiteter större för stycke gods än för bulkprodukter, andra studier visar dock på det motsatta.
- Priselasticiteter för kortväga järnvägstransporter är mindre än priselasticiteter för de långväga järnvägstransporter.

### 3 Analyser av förändrade banavgifter

För att sätta de i Sverige pågående effektberäkningar med syfte att belysa olika typer av konsekvenser som alternativa banavgifter och utformningar kan komma att få<sup>7</sup> i ett internationellt sammanhang redovisas utvecklingen inom EU.

En litteraturgenomgång har gjorts samt för att få vissa jämförelser mellan det pågående arbetet i Sverige och förhållandena i några europeiska länder har uppgifter även inhämtats från Nederländerna, Frankrike och Tyskland. Kontakt har tagits med följande infrastrukturförvaltare: Kees Harinck, Informationssekreterare på *ProRail* i Nederländerna; Zineb Benchekroun, ansvarig för prissättning på *Rèseau Ferré de France (RFF)* i Frankrike och Norbert Blaschta, Ansvarig för produkter och prissättning på *Deutsche Bahn Netz (DB Netz)* i Tyskland. Målsättningen var att få svar på följande frågor:

1. Har några väsentliga avgiftsförändringar gjorts 2005–2010?<sup>8</sup>
2. Vilka motiv finns för att förändra befintliga avgifter?
3. Har priselasticiteter för godstransporter på järnväg beräknats?
4. Om svaret på fråga 3 är ja, hur är dessa elasticiteter framtagna?
5. Hur har branschen hittills mottagit förändrade banavgifter?

Det har dock varit svårt att få fram elasticiteter med avseende på banavgifter respektive rapporter och mer utförligt material för att besvara frågorna djupare.

De ovan nämnda länderna har banavgiftssystem liknande Sveriges, de är också viktiga mål- eller transitländer för svensk internationell godstrafik. Tabell 5 nedan visar transportarbetet på järnväg i dessa länder. Transportarbetet har ökat mellan 2000 och 2007 med ca 60 procent i Nederländerna, med ca 40 procent i Tyskland och med ca 20 procent i Sverige, med det registrerades en nedgång på ca 25 procent i Frankrike. Sverige har den högsta och Nederländerna den lägsta järnvägsandelen av det samlade godstransportarbetet (Eurostat, 2010).

Tabell 5 Tonkm på järnväg i Nederländerna, Frankrike, Tyskland och Sverige.

	Nederländerna	Frankrike	Tyskland	Sverige
Miljarder tonkm 2000	4,5	57,7	82,7	19,5
Miljarder tonkm 2007	7,2	42,6	114,6	23,3

Källa: EU Statistical pocket book 2009.

<sup>7</sup> Se Banverkets beskrivning i bilaga 1.

<sup>8</sup> År 2005 har valts utifrån att tidigare genomgång gjorts detta år, se Hylén (2005).

### 3.1 EU bakgrund

Alla EU-medlemsstater har implementerat det s.k. första järnvägspaketet. EU-Kommissionen fann dock att implementeringen, bortsett från i Nederländerna, inte var tillfredsställande och sände i oktober 2009 s.k. motiverade yttranden (*reasoned opinion*) till bl.a. Frankrike, Tyskland och Sverige.<sup>9</sup> Kommissionen lät ett team av konsulter ta fram en *Best Practice Guidance* som presenterades 4 februari 2010.<sup>10</sup>

#### Banavgifternas struktur och nivå

Enligt EU Direktiv 2001/14<sup>11</sup> är det möjligt att utforma banavgifterna på vitt skilda sätt vilket framgår av Tabell 6 nedan. Endast ”rena” banavgifter berörs, inte avgifter för tjänster enligt Bilaga II i Dir. 2001/14. Banavgifterna i de europeiska länderna skiljer sig väsentligt åt i utformning och nivå.

Tabell 6 Banavgifternas struktur i EU.

Komponent	Förekommer i
Avgift för högtrafik	AT FR DK GB
Bandelsvisa avgifter	AT DE FR GB IT
Kapacitetsutnyttjande	FR DK (DE)
Kommersiella värderingar	AT CH DE FR NL
Knutpunkter	CH IT (GB)
Miljö	CH NL NO SE
Slitage	Samtliga länder (på olika sätt)
Tonkm	AT CH GB NL NO SE
Trafikledning	AT CH DE FR GB
Tågkm	DE DK FR IT NL SE

Källa: Hylén (2005).

Tabell 7 visar banavgifter för ett godståg på 1 400 bruttoton i olika europeiska länder år 2005. Intressant att notera är att avgifterna i Sverige är de lägsta, bortsett från Danmark utan kapacitetsavgiften samt i Norge där man tagit bort avgiften 2006. En närmare beskrivning av banavgifterna för år 2005 finns i Hylén (2005).<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Se utdrag som avser banavgifter i Bilaga 3.

<sup>10</sup> En kort beskrivning av de aspekter som berör banavgifterna finns i Bilaga 4.

<sup>11</sup> Europaparlamentets och Rådets Direktiv 2001/14/EG av den 26 februari 2001 om tilldelning av infrastrukturkapacitet, uttag av avgifter för utnyttjande av järnvägsinfrastruktur och utfärdande av säkerhetsintyg.

<sup>12</sup> En beskrivning av järnvägens struktur och organisation i Nederländerna och Tyskland finns i kommande VTI notat av Hylén et al. (2010).

Tabell 7 Banavgifter för ett 1 400 tons (brutto) godståg år 2005.

Land	Valuta	Banavgift per tågkm	Banavgift per tågkm (SEK)	Anmärkning
Danmark (358 km)	DKK	1,84 8,31	2,30 10,39	Utan kapacitetsavgift 07–19 Med kap.avgift på tre bandelar
Frankrike	€	0,919	8,59	Huvudlinje, banklass C, låg/medeltrafik
Italien	€	2,13	19,60	Beräknat genom EICIS, osäkert
Nederländerna	€	3,077	28,31	
Norge	NOK	25,20	29,36	Avgiften tas bort 2006
Schweiz	CHF	8,68	52,00	1 400 ton brutto, 900 ton netto
Storbritannien	GBP	2,11	29,66	
Tyskland	€	4,03 4,79	37,68 44,79	F3 bandel Padborg–Elmshorn F3 högbelastad Elmshorn–Hamburg.
Österrike	€	3,99	37,30	Kufstein–Brenner
Sverige	SEK		4,47	Samma avgift alltid och överallt

Källa: Hylén (2005).

## 3.2 Litteraturöversikt

Banavgifter och näraliggande frågor har 2009–2010 behandlats i åtminstone tre rapporter som presenteras nedan.

### Community of European Railways (CER)

CER (2010) har beskrivit utvecklingen av järnvägen, främst marknadsandelarna, i alla EUs medlemsländer. Man har försökt att koppla utvecklingen till tre variabler: marknadsöppning, statlig finansiering och nivån på banavgifter. Genom en regressionsanalys hävdar CER att järnvägsgodssektorns utveckling förklaras till olika grad av de tre variablerna, se Tabell 8. Värt att notera är dock att utvecklingen till en stor del tycks förklaras av andra faktorer än banavgifter.

Tabell 8 Förklaringar till järnvägsgodssektorns utveckling.

Stimulus	Respons
Statlig finansiering	48 %
Banavgifter	10 %
Markandsöppning	<1 %
Oförklarade variationer	42 %

Källa: CER (2010).

### International Transport Forum (ITF)

I en annan studie på uppdrag av International Transport Forum (ITF) inom OECD har det gjorts en analys av banavgifterna i alla europeiska länder; Thompson (2008) konsta-

terar mycket stora variationer i banavgifterna vad gäller uppbyggnad och nivå.<sup>13</sup>  
Följande citat (s.12) är centralt:

*”The 25 systems have taken a variety of approaches. The most important charging variables are gross tonne-km (2 systems use solely gross tonne-km), train-km (9 systems use solely train-km), a combination of gross tonne-km and train-km (11 systems) and train passage (2 systems and the Storabælt and Øresund bridges). Twelve systems do not distinguish charges by line categories whereas 13 systems do have from 3 to 12 categories with different charges. Of the 13 systems that distinguish by line category, some vary only the train-km charges while keeping their gross tonne-km charges the same, while others vary both the gross tonne-km and train-km charges. Three systems make no distinction in their charges between passenger services and freight. Four systems adjust their charges by time-of-day. Two systems adjust their charges by type of rolling stock, and three systems use some form of commodity-based or revenue-based adjustments.”*

Thompson framhåller med skärpa att variationerna mellan de europeiska länderna och den svårhanterade informationen inte främjar utvecklingen av internationella gods-transporter på järnväg. Operatörer måste lätt kunna få reda på vad som gäller och få klart för sig hur avgifterna beräknas och vad avgifterna syftar till. Så långt möjligt bör avgifterna i en internationell godskorridor vara så lika som möjligt i olika länder. Avgifter baserade på tonkm och tågkm kan ge ett incitament att maximera kapaciteten per tåg och utnyttja infrastrukturkapaciteten bättre.

### **Matthews et al. (2009)**

I den akademiska litteraturen finns inte särskilt många studier som analyserar vilka incitament förändrade banavgifter för godstransporter ger och hur järnvägsoperatörer upplever och tolkar banavgifterna och i vilken grad de kan övervältra merkostnaderna till sina kunder. Detta stöds av Matthews et al. (2009), som har gått igenom effekterna både teoretiskt och med hjälp av ett antal fallstudier (för Storbritannien, Frankrike och Euro-tunneln) och 25 intervjuer med aktörer inom sektorn i Österrike, Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Italien och Sverige.

Matthews et al. (2009) framhäver skillnaderna i effekterna för person- och gods-transporter. Godstransporter på järnväg är i många länder en marginell förteelse i relation till persontransporterna. Godsoperatörer kan, åtminstone för några flöden, anpassa sitt produktionsupplägg i större grad i tid och rum genom att välja andra rutter och/eller avgångstider. Faktumet att godstransporter i större grad är internationella än persontransporter medför nödvändigheten att tolka flera, ofta mycket olika avgifts-system. (Se Tabell 7). Godstransportoperatörer är generellt känsligare för förändrade banavgifter än persontransportoperatörer, eftersom godstransporter på järnväg i större utsträckning bedrivs utan subventioner och är i större grad avreglerad.

Mångfalden av banavgiftssystem i olika länder borde ge goda möjligheter till komparativa analyser. Som vi visade ovan finns även skillnader med hänsyn till typer av

---

<sup>13</sup> Thompson konstaterar också att informationen om avgifter, kapacitetsfördelning m.m. i Network Statement är av mycket skiftande kvalitet. Uppseendeväckande är att en operatör som vill beräkna avgiften för ett visst typtåg får resultat som skiljer sig med en faktor 2–3 beroende på om han använder resp. IMs Network Statement, EICIS, rapporter från CER eller IBM Liberalisation index. Detta är möjligen utanför VTI:s uppdrag men bör uppmärksammas.



subventioner, regleringar med avseende på tillgång till marknaden, konkurrens m.m. Preston et al. (2002) konstaterar att de engelska banavgifterna är ca åtta gånger så höga som de svenska avgifterna trots att infrastrukturkostnaderna verkar ligga på ungefär samma nivå i Storbritannien och Sverige.

Syftet med banavgifterna, som blir mer och mer differentierade, är att främja ett effektivt utnyttjande av järnvägsinfrastrukturen. Matthews et al. (2009) skiljer mellan två principiella effekter: 1) hur operatörerna genomför sina transporter, dvs. om/hur de erbjuder transporttjänster och 2) hur banavgifterna påverkar priserna som operatörerna tar ut av sina kunder. I några intervjuer kom det fram att de befintliga avgiftsdifferentieringarna inte anses som tillräckligt stora för att stimulera reaktioner. Flera operatörer anger att de skulle vara beredda att acceptera högre avgifter om servicenivån förbättrades. Matthews et al. (2009) menar att graden av konkurrens i många fall är av större betydelse för slutpriserna än infrastrukturavgifter.

### 3.3 Exempel från några länder

#### Nederländerna

Infrastrukturförvaltare *ProRail* har stora likheter med Banverket i Sverige. Likheterna mellan de båda ländernas järnvägssektorer är också rätt stora i allmänhet, det finns för närvarande 15 gods- och 10 persontransportoperatörer och upphandling i konkurrens av regional persontrafik har introducerats. Banavgifterna (beräknas per tågkm och per tonkm, se Tabell 6) har sedan 2005 successivt höjts för att så småningom täcka de av *ProRails* kostnader som direkt orsakas av trafiken. Avsikten är att detta ska slå igenom till fullo år 2012 men hur avgifterna ska se ut då är ännu oklart. För att lindra effekterna av höjningen har staten subventionerat avgifterna. Subventionerna och uppdelningen av s.k. A- respektive B-tåg fastställdes efter diskussioner med operatörerna med hänsyn till olika vanliga tågvikter beroende på godsslag. Idag subventioneras bulktåg (A-tåg) med 1,46 € per tågkm och kombi- och vagnslast (B-tåg) med 1,55 € per tågkm. Ett 1 400 ton dieselgodståg skulle enligt Nederländse *Spoorwegen (NS)* 2010 betala 3,30 € tågkm.

Tabell 9 Banavgifter för 1 400 ton tåg med dieseltraktion i NL (€ per tågkm).

	Marginalkostnader ("egentliga" avgifter) (€ per tågkm)	Subventioner (€ per tågkm)	Banavgifter (€ per tågkm)
Bulktåg	3,30	1,46	1,84
Kombi/vagnslasttåg	3,30	1,55	1,75

Diskussioner om eventuella elasticiteter har hittills varit sparsamt förekommande.<sup>14</sup>

#### Frankrike

*Rèseau Ferré de France (RFF)* med cirka 300 anställda har en mycket begränsad roll jämfört med Banverket. Den med en marknadsandel på 88 procent (mätt i tågkm)

<sup>14</sup> Enligt ProRail har det 2006 i "Effectanalyse gebruiksvergoeding spoorgoederenvervoer" beräknats en 40 % minskning av antalet tonkm vid höjda banavgifter. Vi har inte tillgång till underliggande studie.

dominerande operatören *SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français)* sköter nästan alla infrastrukturhållarens uppgifter. Det finns ett tiotal banklasser med underklasser för banavgifterna men för godstrafiken är egentligen endast tre banklasser relevanta.

Mellan åren 2005 och 2009 höjdes banavgifterna för godstrafiken med ca två procent per år. För att få en bättre koppling mellan banavgifterna och *RFF:s* kostnader beslöt *RFF* år 2009 att höja avgiften för ett genomsnittligt godståg från 1,80 €/per tågkm till 4,30 €. Operatörerna protesterade kraftigt, vilket torde ha bidragit till införandet av statligt stöd. Regeringen beslöt att mildra de av *RFF* beslutade avgiftshöjningar för godstrafik på järnväg under perioden 2009–2015. Idag (2010) betalar godsoperatörerna 2009 års avgift plus ett "inflationpåslag"; 1,86 €/per tågkm. Staten skjuter till mellanskillnaden på 2,44 € (4,30 € - 1,86 €/per tågkm). *RFF* anser att banavgifterna skall vara marginalkostnadsbaserade och att framtagningen av priselasticiteter inte är särskilt relevant.

Som nämns ovan uppvisar Frankrike, i motsats till Nederländerna, Tyskland och Sverige samt andra EU-länder, en kraftig minskning av godstrafiken sedan år 2000. En förklaring är att Frankrike förnyade marknaden för godstransporter på järnväg mycket senare än andra länder. Ett beslut att utveckla godsmarkanden på järnväg fattades så sent som i september 2009. Matthews et al. (2009) utvecklar att sambandet mellan höjningen av banavgifterna och minskningen av godsvolymen för järnväg i Frankrike är ganska låg, bl.a. eftersom banavgifterna enbart utgör ca åtta procent av transportkostnaderna.

## Tyskland

Infrastrukturförvaltare *DB Netz* ingår i DB-koncernen där också operatörerna *DB Fernverkehr*, *DB Regio* och *DB Schenker* ingår. Tyskland har över 300 operatörer och det finns en livlig debatt om *DB Netz* självständighet visavis operatörer inom DB-koncernen. För banavgifterna är nätet indelat i tolv banklasser varav åtta är relevanta för godstrafiken. Indelningen i banklasser baseras på både marknads- och tekniska förhållanden. Vidare finns komponenter för prioritet, trängsel och styv tidtabell. Detta system har varit i bruk sedan 2001. Avgiften år 2010 för ett 1 400 tons godståg är 2,98 € (banklass F2) eller 4,29 € (banklass F1) per tågkm utan tillägg för hög prioritet och liknande. F1 och F2 är typiska "stambanor".

Endast små förändringar har genomförts för att kompensera kostnadsökningar för materiel, energi och personal. *DB Netz* har beräknat olika kundgruppers ekonomiska förutsättningar (för att kunna bära högre banavgifter) men anser att dessa beräkningar är en affärshemlighet och vill därför inte offentliggöra dem. *DB Netz* meddelar inga negativa reaktioner. De anser att de ökade godsvolymer sedan 2001 är ett tecken på att systemet är accepterat av operatörerna.

Vår genomgång visar att det endast finns lite material tillgängligt med avseende på banavgifternas utformning och potentiella anpassningar respektive elasticiteter.

## Sverige

Svenska järnvägsavgifter baseras på de kortsiktiga samhällsekonomiska marginalkostnaderna och inkluderar komponenter för slitage (per bruttotonkm), för trafiksäkerhet (per tågkm), emissioner (per liter diesel). Det tillkommer en passageavgift för godståg som kör över Öresundsbron. För år 2011 planeras även:

- *en tåglägesavgift* i triangeln Stockholm–Göteborg–Malmö samt på sträckan Stockholm–Gävle. För det övriga järnvägsnätet betalas endast basnivån
- *en passageavgift* i Stockholm, Göteborg och Malmö helgfria vardagar kl. 7–9 och kl. 16–18

Tabell 10 Struktur och nivå av svenska banavgifter 2010 och 2011(förslag).

Typ av avgift	Avgifter 2010	Förslag 2011	
		Basnivå	Högnivå
Tåglägesavgift för alla tåg (kr/tågkm)	0,27	0,27	1,67
Passageavgift (kr/passage) för Stockholm, Göteborg och Malmö (vardagar kl. 7–9, kl. 16–18)			150
Passageavgift för godstrafik på Öresundsbron (kr/passage)	2511		2800
Spåravgift (kr/bruttotonkm)	0,0033		0,0036
Olycksavgift (kr/tågkm)	0,70		0,81
Emissionsavgift för dieseltåg (kr/l diesel)	0,58		0,87

Källa: Banverket (2009b), Banverket (2010).

Även om tågläges- och passageavgiften har en större betydelse för persontågen berörs många godståg. År 2008 gick exempelvis ca 70 godståg på Södra Stambanan (nära Malmö) och ca 60 godståg på Västra Stambanan (nära Göteborg). Olika delar av dagens godstransporter på järnväg påverkas på olika sätt av avgifterna. Detta gäller regionalt (tågen i Norrland påverkas inte av tågläges- och passageavgiften), för olika typer av tåg (kombitåg går i större utsträckning mellan storstäderna än vagnslast- och systemtåg) och för olika typer av gods.

I Tabell 11 har vi sammanställt ad hoc vilka varuslag som vanligtvis transporteras med vilken typ av tåg.

Tabell 11 Tågtyp som är vanligast per varuslag.

Tågtyp	Varuslag
Kombi	Industriprodukter, Livsmedel
Systemtåg	Järnmalm, Oljeprodukter, Rundvirke, Skrot, Stålprodukter
Vagnlast	Jordbruk, Jord, sten, bygg, Kemikalier, Pappersmassa, Trävaror

#### *Förändrade banavgifter påverkar trafikslagsfördelningen marginellt*

Nelldal och Wajsman (2009) har utvärderat fyra scenarier av 2011 års banavgifter genom att jämföra de med 2010 års avgifter.<sup>15</sup> De för 2011 föreslagna banavgifter beräknas leda till ca en procent högre transportkostnader totalt och ca två procent högre

<sup>15</sup> Scenarierna avviker något från Järnvägsnätsbeskrivningen 2011 (Banverket (2010)).

kostnader på banorna mellan och i storstadsområden.<sup>16</sup> Järnvägens transportarbete (år 2008) beräknas minska från 23,3 till 22,8 miljarder tonkm, dvs. med drygt två procent. Detta innebär att det beräknas en elasticitet på -2, dvs. att en procent ökning av järnvägskostnaderna leder till en tvåprocentig minskning av järnvägens tonkm. Det framgår dock inte av rapporten vilken metod som används i beräkningarna. Även om de påpekar att resultaten måste tolkas med försiktighet, lyfter Nelldal och Wajsman (2009) fram att järnvägens totala marknadsandel av det långväga transportarbetet endast skulle påverkas marginellt. De konstaterar dock att den 50 procentiga höjningen av emissionsavgiften för dieseldrivna tåg, som utgör en liten del av den samlade trafiken, beräknas påverka dieseltrafiken med ca åtta procent och eltrafiken med två procent.

Motsvarande resultat kom SIKÄ fram till inom ramen för deras genomförda känslighetsanalyser för olika banavgiftsnivåer (SIKÄ 2002). Modellberäkningarna med STAN/SAMGODS-modellen tyder på att nivån på de svenska banavgifterna endast har en marginell styreffekt när det gäller trafikslagsfördelningen för godstransporter. I rapporten konstateras att det verkar vara först vid mycket kraftiga avgiftshöjningar, som kan antas ligga på nivåer långt över de skattade kortsiktiga samhällsekonomiska marginalkostnaderna, som man kan ha anledning att räkna med mer påtagliga effekter på trafikslagsfördelningen.

---

<sup>16</sup> Skillnaderna mellan scenarierna beräknas vara små.

## 4 Slutsatser och rekommendationer

### 4.1 Diskussion och slutsatser

#### *Mer differentierade banavgifter*

Banavgifter har olika struktur och nivå i olika EU-länder men det finns en generell trend mot mer differentieringar. I Sverige föreslås för 2011, utöver justeringar av de befintliga avgiftskomponenterna, en tåglägesavgift i triangeln Stockholm–Göteborg–Malmö och på sträckan Stockholm–Gävle samt en passageavgift i Stockholm, Göteborg och Malmö. Detta skapar incitament för att köra tågen på tider och banor där avgiften (och den samhällsekonomiska kostnaden) är lägre.

#### *Större känslighet och möjlighet till anpassningar på godstransportmarknaden*

Godstransportoperatörer är generellt känsligare för förändrade banavgifter än persontransportoperatörer, eftersom godstransporter på järnväg bedrivs i större utsträckning utan subventioner och marknaden är i större grad avreglerad. Godstransportföretag har också större möjligheter till anpassningar till förändrade banavgifter än persontransportföretag. Detta förklaras av att produktionssystemen för godstransporter är mer flexibla och att det inte finns samma restriktioner med avseende på tidsfönster och rutter.

#### *Begränsad information om reaktioner på avgifter*

Det finns begränsad information om faktorer som påverkar godstransportaktörernas reaktioner på förändrade banavgifter. I vissa fall är det redan problematiskt för operatörerna att tolka de olika ländernas (dels mycket olika) avgiftssystem. Detta innebär hinder för internationella godstransporter på järnväg och påverkar järnvägens konkurrenskraft negativt.

#### *I Sverige utgör banavgifter små andelar av transportkostnader*

De svenska banavgifterna och deras andel av de totala kostnaderna för godstransporter på järnväg är med ca fem procent låga jämfört med andra EU-länder. Som förväntat tyder modellberäkningarna bl.a. med STAN/SAMGODS-modellen på att nivån på de svenska banavgifterna endast har en marginell styreffekt när det gäller fördelningen av transportarbetet över trafikslagen (*modal split*).

#### *I litteraturen finns priselasticiteter för transportkostnader dock inte för banavgifter*

I vår internationella litteraturgenomgång hittade vi 15 referenser som behandlar priselasticiteter för godstransporter på järnväg (där banavgifter ingår). Vi hittade dock inga elasticiteter med banavgifter som oberoende variabel. (Vilket är viktigt att konstatera eftersom målsättningen är att göra konsekvensanalyser för förändrade banavgifter.)

#### *Olika definitioner för elasticiteter med transportkostnader som oberoende variabel*

För priselasticiteter (som används i investeringskalkyler m.m.) uttrycks i de flesta fallen kostnader per tonkm och i vissa fall per tågkm som oberoende variabel. Om avgifterna betalas per tågkm finns större incitament till effektiviseringar i form av till exempel längre tåg. Som beroende variabel används antal tonkm (tågkm) på järnväg eller antal ton på järnväg.

### *Priselasticiteter i litteraturen ligger överlag över elasticiteten som Banverket använder*

Banverket tillämpar idag en priselasticitet på -0,4 för godstransporter för alla varugrupper och tågtyper. I Beräkningshandledningen redovisas att förändringen av länkkostnaderna används som oberoende variabel, det framgår inte hur den beroende variabeln mäts.<sup>17</sup> Oberoende om detta sker i ton, tonkm eller tågkm kan konstateras att i princip alla elasticiteter i litteraturen är högre i absoluta termer än 0,4. Majoriteten av elasticiteterna som har tonkm som beroende variabel ligger i intervallet -0,9 till -1,7. Elasticiteterna är något lägre om efterfrågeeffekter mäts i ton.

### *Summan av olika anpassningsmekanismer ger total efterfrågeförändring*

Den totala effekten i form av förändrad efterfrågan bryts ner till olika responsmekanismer hos operatörer, speditörer, godstransportköpare och slutkunder. Generellt förklarar responsmekanism ”byte av trafikslag och rutt” den största delen av förändringen. ”Förändrad efterfråga på godstransporter” bidrar som förväntat med en liten del. Logistiska anpassningar, som val av sändningsstorlek, ingår i få studier.

### *Elasticiteter som avser svenska transporter*

I de studier som avser Sveriges respektive EU:s transporter beräknas relativt stora elasticiteter (alla över -1) utgående från den äldre generationens transportmodeller (STAN/ SAMGODS, SCENES, EXPEDITE). En förklaring kan vara att dessa modeller kombinerar val av trafikslag och rutt; och ruttval är vanligtvis mer elastiskt än val av trafikslag. Den nya generationens transportmodeller (SAMGODS/Logistikmodell, TRANSTOOLS) är mer realistiska pga. att de innehåller ytterligare logistiska anpassningar, dvs. tar hänsyn till fler responsmekanismer. Dessa modeller beräknar generellt lägre – antagligen mer realistiska – elasticiteter med avseende på byte av trafikslag eftersom det bara är en möjlig responsmekanism av flera. Det är därför plausibelt att de beräknade elasticiteterna ökar när andra anpassningar för att effektivisera logistiska upplägg inkluderas.

### *Olika elasticiteter för olika kostnadskomponenter*

Elasticiteter skiljer med avseende på hur stor andel av transportpriset som avses, om banavgifter utgör fem procent av priset (transkostnaderna) utgör dess elasticitet fem procent av priselasticiteten. Dessutom finns skillnader med hänsyn till vilken del av transportpriset som avses och möjligheten till anpassningar. Som nämns ovan finns för banavgifter en trend mot mer differentierade utformningar som skall skapa incitament och styra till önskade anpassningar.

### *Elasticiteter fångar inte alla relevanta anpassningar*

Dessutom behöver det poängteras att generella elasticiteter inte fångar alla relevanta anpassningar. Genomförandet av en transport före eller efter ”peaken” för att undvika till exempel passageavgiften i städer leder till ett effektivare utnyttjande av infrastrukt-

---

<sup>17</sup> I Beräkningshandlingen BANVERKET (2009) att priselasticiteten på -0,4 är ”estimerad utifrån beräkningar i godstrafiksimeringsprogrammet STAN”. De i litteraturen angivna elasticiteter som är framtagna med hjälp av STAN-modellen år 2003 är dock mycket högre. Detta kan antagligen förklaras med att olika modellversioner (från olika år) används.

turen men påverkar inte antalet genomförda tonkm eller tågkm. Flytten av en transport till en mindre belastad bana för att undvika tåglägesavgiften kan innebära mer kilometer men lägre transportkostnader totalt.

## 4.2 Rekommendationer

Det är viktigt att hålla isär förändringar och elasticitetsberäkningar för banavgifter respektive transportkostnader. Det är naturligt möjligt att använda priselasticiteter som avser hela transportkostnaden om man byter ut den delen av kostnaden som utgörs av dagens banavgifter mot potentiella framtida banavgifter. Så fångar man kostnadsökningar, dock knappast alternativa utformningar av styrmedlet banavgifter.

### *Använd litteraturens elasticiteter för transportkostnader med försiktighet*

Betraktar man elasticiteterna för transportkostnader i litteraturen, som ligger huvudsakligen i intervallet -0,9 till -1,7 (om pris per tonkm är oberoende variabel och tonkm beroende variabel) skulle man kunna argumentera för att dubbla, tredubbla eller fyrdubbla den svenska priselasticiteten på -0,4. Detta borde dock göras med försiktighet, eftersom dessa elasticiteter avser transportkostnader och inte banavgifter. Om man använder elasticiteter som avser hela transportkostnaden i samband med konsekvensanalyser för banavgifter är en förutsättning att man förändrar hela transportkostnaden genom att byta ut den delen som utgörs av dagens banavgifter mot potentiella framtida banavgifter.

### *Använd logistikmodell för att validera elasticiteter för transportkostnader*

Generellt är det bästa sättet att svara på frågor om de troliga effekterna av kostnadsförändringar är att köra den SAMGODS-logistikmodellen som är anpassad till svenska varugrupper och tågtyper samt infrastrukturen i Sverige och gränländerna. Modellresultaten kan uttryckas i form av elasticiteter men detta skulle bli en *output* och ingen *input*. Vi rekommenderar att utnyttja logistikmodellen för att "validera" de i litteraturen identifierade elasticiteter för transportkostnader på -0,9 till -1,7 för tonkm och att beräkna elasticiteter för tågkm.

Olika segment av godstransportmarknaden påverkas på olika sätt av olika typer av åtgärder. Detta gäller regionalt och med avseende på tågtyp och varuslag. Litteraturen ger inte bra underlag för elasticitetsvärden som är specifika för tågtyper eller varugrupper. Det framstår som om den större känsligheten för styckegods än för bulkprodukter. Även elasticiteter för specifika segment skulle kunna tas fram med hjälp av logistikmodellen.

### *Använd logistikmodell för att ta fram genomsnittliga elasticiteter för banavgifter*

Logistikmodellen bör också användas för att beräkna elasticiteter för banavgifter. Det finns dock begränsningar bl.a. eftersom modellen arbetar med årsflöden och inte kan ta hänsyn till fördelningen av flöden över dygnet. Ju mer differentierade banavgifterna är, desto svårare är det att analysera effekterna enbart utifrån genomsnittliga elasticiteter. Därför behövs kompletterade analyser.

### *Utveckla kompletterade metoder för utformning och konsekvensanalyser*

Man bör komma ihåg att banavgifter är ett styrmedel som syftar till att utnyttja infrastrukturen effektivt. Centrala frågor är vilka incitament som behövs för att skapa vilken typ av anpassningar för de olika komponenterna som ingår i banavgifterna. Det är också viktigt att höja förståelsen över hur järnvägsoperatörer reagerar på olika typer/nivåer av differentierade banavgifter och tjänster, bl.a. att studera beredskapen att betala högre avgifter för bättre service. En annan fråga är i vilken utsträckning operatörerna kan övervältra högre avgifter till sina kunder.

### *Uppföljning av banavgifternas konsekvenser*

Som ett led i metodutvecklingen och datainsamlingen föreslår vi en uppföljning av banavgifternas konsekvenser inom ramen för de årliga Järnvägsnätsbeskrivningarna, som kan användas som ett underlag till utformningen av kommande års banavgifter.



## Referenser

- Ahdelwahab, W. (1998) Elasticities of mode choice probabilities and market elasticities of demand: Evidence from a simultaneous mode/shipment size freight transport model. *Transportation Research E*, 34, 257-266.
- Banverket (2009) Beräkningshandledning för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektion.
- Banverket (2009) Järnvägsnätsbeskrivning 2010, Del 1 (Utgåva 2009-11-16).
- Banverket (2010) Järnvägsnätsbeskrivning 2011, Del 1 (Utgåva 2010-03-08).
- Beuthe, M., Jourquin, B., Geerts, J. F. & Koul À Ndjang'ha, C. (2001) Transportation demand elasticities, a geographic multimodal transportation network analysis. *Transportation Research E* 37 253-266.
- Bjørner, T. B. & Jensen, T. C. (1997) Goods by road or rail? *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 135.
- CER (2010) Memo av Jacques Dirand, 19 mars 2010, Community of European Railways.
- Chiang, Y., Roberts, P. and Ben-Akiva, M. (1981), Development of a Policy Sensitive Model for Forecasting Freight Demand: Final Report. Report No. DOT-P-30-81-04 (Washington, DC: US Department of Transportation).
- Ecorys (2005) Effecten gebruiksvergoeding in het goederenvervoer. Rotterdam, Ecorys.
- Friedlaender, A. F. & Spady, R. H. (1980) A derived demand function for freight transportation. *The Review of Economics and Statistics*, 62, 432-441.
- EUROSTAT (2010) Transport – Modal split of freight transport, [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main_tables), 2010-04-26.
- Hylén, B. (2005) Banavgifter i Europa, VTI Notat 56-2005.
- Hylén, B., Pettersson, S., Wikberg, Å. & Andersson, M. (2010) Kartläggning av strukturen i järnvägssektorn i sex europeiska länders, Kommande VTI Notat.
- Inaba, F. S. & Wallace, N. E. (1989) Spatial price competition and the demand for freight transportation. *The review of Economics and Statistics*, 71, 614-625.
- Jong, G.C. de (2003), Elasticities and policy impacts in freight transport in Europe, paper presented at the European Transport Conference 2003, Strasbourg
- Jong, G. C. de & Johnson, D. (2009) Discrete mode and discrete or continuous shipment size choice in Sweden. *European Transport Conference*. Leeuwenhorst.
- Matthews, B., Evangelinos, C., Johnson, D. & Meunier, D. (2009) Impacts and incentives of differentiated rail infrastructure charges in Europe - focus on freight. *European Transport Transport \ Trasporti Europei*, 43, 83-112.
- McFadden, Winston Boersch-Supan (1985), Joint estimation of freight transportation decisions under nonrandom sampling, in Daughety (ed.): *Analytical Studies in Transport Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Nam, K. C. (1997) A study on the estimation and aggregation of disaggregate models of mode choice for freight transport. *Transportation Research E*, 33, 223-231.

- NEA (2007) TRANSTOOLS Modal split model – Revisions for Transtools Version 1.3., Rijswijk, NEA.
- Nelldal, B-L, & Wajsman, J, Förslag till banavgifter 2011 – Utvärdering av Banverkets scenarier, (2009-09-30).
- Oum, T. H. (1989) Alternative demand models and their elasticity estimates. *Journal of Transport Economics and Policy*, 163–187.
- Picard, G. & Gaudry, M. (1998) Exploration of a Box Cox logit model of intercity freight mode choice. *Transport Research E*, 34, 1–12.
- Preston, J.M, Holvad, T. and Rajé, F. (2002) Track Access Charges and Rail Competition: A Coparative Analysis of Britain and Sweden, European Transport Conference, Cambridge.
- SIKA Rapport 2002:2. Nya Banavgifter? Analys och förslag (SIKA och Banverket).
- Thompson, L.S. (2008) Charges for the use of rail infrastructure 2008 – Railway access charges in the EU: Current status and development since 2004, International Transport Forum, OECD.
- Windisch, E., MSC Thesis (2009) A disaggregate freight transport model of transport chain and shipment size choice on the Swedish Commodity Flow Survey 2004/2005. *Faculty of Civil Engineering, Transport & Planning section*. Delft, Delft University of Technology.
- Winston, C. (1981) A Disaggregate model for intercity freight transportation. *Econometrica*, 49, 981–1006.

## Banverkets underlag avseende elasticiteter

### Pris- och transportkostnadselasticiteter tågtrafik

#### Bakgrund

I samband med årliga beslut om banavgifter genomförs effektberäkningar med syfte att belysa olika typer av konsekvenser som alternativa avgifter och utformningar kan komma att få. Förändringar av banavgifter, vad gäller totalnivå, förändringar av enskilda komponenter, nya komponenter och nya strukturer, påverkar tågtrafiken i form av förändrade kostnader. Detta kan antingen kompenseras med ägartillskott (minskad vinst eller ökade ekonomiska bidrag), med förändrade priser för resenärer och godskunder eller en kombination därav. I effektberäkningarna antas generellt att förändrade kostnader kompenseras i form av att järnvägsföretagen förändrar priserna till sina kunder i motsvarande omfattning. Högre priser innebär minskad efterfrågan som beräknas med hjälp av pris- och transportkostnadselasticiteter.

#### Nuvarande underlag

##### Persontrafik

Vad gäller resenärernas priselasticitet har hittills en genomsnittlig priselasticitet på -1 använts i effektberäkningarna. Denna baseras på en enkel rimlighetsbedömning; om priselasticiteten är lägre än -1 skulle järnvägsföretagen tjäna pengar på att höja priserna och vice versa om priselasticiteten är större än -1. I genomsnitt har därför antagits att den bör vara ca -1. I verkligheten är priskänsligheten situationsspecifik och beror bland annat på ekonomiska förhållanden hos resenären, tillgång till alternativa färdmedel samt specifika omständigheter kring den aktuella resan. Det senare handlar bland annat om syftet med resan, tidsrestriktioner etc. Sådana detaljerade förhållanden kan naturligtvis inte beaktas i planeringssituationen men dessa kan ha en inverkan på priskänsligheten hos olika resandekategorier.

##### Godstrafik

För godstrafik på järnväg används en genomsnittlig transportkostnadselasticitet på -0,4 enligt BVH 706, samma för alla varugrupper och transporttyper (vagnlast, systemtåg, kombi etc).

Godstransporter på järnväg består både av transporter med ett eller flera konkurrerande transportalternativ och av transporter med få eller inga realistiska alternativ, åtminstone på kort sikt. För transporter med ett eller flera tillgängliga transportalternativ är sannolikt transportkostnads-känsligheten större än -0,4. För transporter med få eller inga alternativ kan däremot transportkostnadselasticiteten vara lägre. Den är dock aldrig noll; vid stora prisskillnader kan nya transportlösningar bli lönsamma. Dessutom gäller att transportefterfrågan i sig kan påverkas till följd av förändrad efterfrågan på den transporterade varan (där transportkostnaden ingår i priset och därmed påverkar efterfrågan på det transporterade godset). För vissa transporter kan därför kostnads-känsligheten vara relativt hög, trots att det inte finns några realistiska transportalternativ.

Användningen av en och samma transportkostnadselasticitet, -0,4, för alla godstransporter på järnväg är därför en förenkling som används av praktiska skäl. Den huvudsakliga användningen av elasticiteten är i samband med samhällsekonomiska

kalkyler vid utvärdering av infrastrukturåtgärder med lång ekonomisk livslängd. Elasticiteten har även använts för utvärderingar av förändrade banavgifter, eftersom det för närvarande inte finns något annat underlag att tillgå.

### **Nytt underlag**

Banverket behöver förbättrat underlag avseende priselasticiteter för tågresor och transportkostnadselasticiteter för godstransporter på järnväg. Dessa är i första hand avsedda att användas i samband med effektberäkningar av förändrade banavgifter. Elasticiteterna kan förslagsvis baseras på expertbedömningar utifrån befintlig kunskap inom området. I den mån det krävs kan kompletterande analyser med hjälp av prognosmodeller användas.

Elasticiteterna tas fram i olika ambitionsnivåer där det är viktigast att få fram förbättrat underlag för den första nivån.

#### **Ambitionsnivåer persontrafik:**

- 1. Rimlig genomsnittlig priselasticitet för alla tågresor**
- 2. Priselasticitet uppdelat på ärende och reslängd enligt följande:**
  - Långväga tjänsteresor
  - Långväga privatresor
  - Kortväga tjänsteresor
  - Kortväga privatresor

#### **Ambitionsnivåer godstrafik:**

- 1. Genomsnittlig transportkostnadselasticitet alla transporter**
- 2. Transportkostnadselasticitet per transporttyp enligt nedan:**
  - Vagnslast långväga
  - Vagnslast lokal
  - Systemtåg
  - Malm
  - Kombi
- 3. Transportkostnadselasticitet per varuslag (enligt Bangods)**
  - Jordbruk
  - Rundvirke
  - Trävaror
  - Livsmedel
  - Råolja, kol
  - Oljeprodukter
  - Järnmalm, skrot
  - Stålprodukter
  - Pappersmassa
  - Jord, sten, bygg
  - Kemikalier
  - Färdiga industriprodukter.

## I litteraturgenomgången granskade skrifter

### Significance:s literature review (fact sheets)

**Abdelwahab, W.M. (1998), Elasticities of mode choice probabilities and market elasticities of demand: evidence from a simultaneous mode choice/shipment-size freight transport model, *Transportation Research E* 34, p. 257–266**

#### Description of the study

Dependent variable	Market demand for both rail and road freight transport (probably measured in tonnes).
Independent variable	Rail and road freight rates (probably per tonkm)
Research method	<p>A system of simultaneous equations was estimated to simulate the joint choice of mode and shipment size in freight transport. Equation 1 (mode choice model) was specified as a binary probit model, and equations 2 and 3 (shipment size model) were specified as linear regression equations.</p> <p>Disaggregate elasticities of mode choice probabilities were derived from this set of demand equations. Next, aggregate elasticities of market demand for rail and road transport are derived by taking the weighted average from the disaggregate elasticities at the individual shipper level.</p>

#### Response mechanisms included

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	Yes		
Additional remarks	<p>Since the shipper is the decision-maker, most response mechanisms with regard to transport efficiency are not included in the elasticities estimates. The only exception is change in shipment size, which is defined as an endogenous variable in the road and rail demand functions. The authors also mention that total market demand is not fixed, which means that changes in commodity demand are included in the elasticities estimates. The same holds for change in transport modes.</p> <p>It becomes not clear from the article whether changes in production volumes per location, changes in production technology and changes in OD patterns are included in the elasticities estimates. The description of the empirical data used to estimate the elasticities is too limited to find out.</p>			

#### Description of empirical data

Type of data	To estimate elasticities data from the Commodity Transportation Survey obtained from the US Bureau of Census are used. Disaggregated data was provided at individual commodity level.
Geographical scope + distance	Elasticities for intercity freight transport are estimated. Five different geographical regions in de USA are distinguished: official, southern, western, southwestern and

Bilaga 2  
Sid 2 (33)

class	mountain-Pacific territory.
Type of goods	Elasticities for 7 groups of commodities are estimated: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Food and kindred products, tobacco products</li> <li>- Textile products</li> <li>- Chemicals and allied products, petroleum and coal</li> <li>- Rubber and miscellaneous plastic products, leather and leather products</li> <li>- Primary and fabricated metal products</li> <li>- Electrical machinery, equipment and supplies, transportation equipment</li> <li>- Stone, clay, glass and concrete products</li> <li>- Lumber and wood products, furniture, fixtures, pulp, paper and allied products</li> </ul>

Own price elasticities

The own-price elasticities of road freight transport demand are presented in Table 1.

*Table 1 Own-price elasticities of rail freight transport demand*

	Official	Southern	Western	Southwestern	Mountain -Pacific
Food	-1.50	-1.65	-1.72	-2.34	-1.32
Textile	-1.59	n/a <sup>a</sup>	n/a	n/a	n/a
Chemicals, Petroleum, coal	-1.05	-1.55	-1.97	-1.39	-1.38
Rubber, plastic, leather	-1.23	n/a	n/a	n/a	n/a
Metal products	-0.91	-1.33	-1.37	-2.49	-1.92
Electrical and transportation equipment	-1.16	-2.16	-1.98	n/a	n/a
Stone, clay, glass, concrete	-0.96	n/a	n/a	n/a	n/a
Wood and paper products	-1.28	-1.70	-1.56	n/a	-2.11

<sup>a</sup> n/a, sample size too small

Cross  
elasticities

**Additional remarks**

The paper by Abdelwahab, W. M. and M. A. Sargious (1992) (reference: Abdelwahab, W. M. and M. A. Sargious (1992) Modelling the Demand for Freight Transport, Journal of Transport Economics and Policy 26 (1), 49-70) has not been reviewed as it does not contain elasticities of mode choice probabilities or market elasticities of demand. The methodology used in that paper is the same used for the paper dated 1998 and here reviewed.

Beuthe, M., Jourquin, B., Geerts, J.F., Koul à Ndjang'Ha, C. (2001), **Transportation demand elasticities, a geographic multimodal transportation network analysis**, *Transportation Research E* 37, 4, p. 253–266.

#### Description of the study

Dependent variable	Two dependent variables are distinguished - tonnage  - tonnes- kilometres  For both variables own and cross elasticities are estimated with respect to road, rail and waterway transports.
Independent variable	Two types of price changes are considered: - changes in total transportation costs (vehicle operations, handling costs, commodities inventory costs) by 2%, 5% and 10% of the reference level for each mode separately. - Reductions in travel costs by 5% for each mode separately.  In both cases, not only monetary costs are included, but also the value of time for the shippers (generalised transport costs).
Research method	Elasticities are estimated by using a detailed multimodal geographic information system (GIS) network model of freight transport in Belgium. Given the matrices of origins and destinations for ten different categories of goods, it minimises the generalised cost of the corresponding transportation tasks by an optimal assignment of the flows between modes, type of vehicles, or their combination, and routes. Direct and cross arc-elasticities are derived by simulations with different cost parameters. Notice that generalised cost elasticities rather than price elasticities are estimated.

#### Response mechanisms included

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks	The only response mechanism taken into account in this study is the substitution between modes. The model used to estimate the elasticities assume fixed O-D matrices and constant transport volumes. Additionally, it is assumed that transportation costs are proportional to total transport volumes, which implies that efficiency effects are not included.
--------------------	--

#### Description of empirical data

Type of data	Since elasticities are estimated by using a model, they are not directly based on empirical observations. However, the model is calibrated on empirical data, which implies that the elasticities are indirectly based on this empirical observations.
Geographical scope + distance	Only transport in Belgium is analysed. Elasticities are estimated for both short (< 300 km) and long distances (> 300 km).

Bilaga 2  
Sid 4 (33)

class

Type of goods Both aggregate elasticities and elasticities per group of commodities are presented. The following 10 groups of commodities are distinguished:

- agricultural products and animals
- food
- solid fuel
- Petroleum products
- Iron ore and scraps
- Metallurgical products
- Minerals and building materials
- Fertilisers
- Chemical products
- Diverse products

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities The short-run price elasticities of rail transport (tonnes and tonnes-km) are presented in Table 1 and Table 2.

*Table 1 Aggregate elasticities when costs are reduced by 5%*

	Total cost reduction	Travel cost reduction	Total cost reduction	
			Short distance	Long distance
Tonnes	-1.77	-1.25	-2.06	-1.54
Tonnes-km	-1.25	-1.14	-1.77	-1.19

*Table 2 Tonne km elasticities per group of commodities when costs are reduced by 5%*

		Short distance	Long distance
Agricultural products and animals	-2.87	-2.87	-0.11
Food	-1.24	-1.05	-6.40
Solid fuel	-0.55	-0.18	-0.69
Petroleum products	-0.14	-0.02	-0.45
Iron ore and scraps	-0.54	-0.17	-0.65
Metallurgical products	-1.10	-0.89	-4.89
Minerals and building materials	-1.11	-0.82	-2.88
Fertilisers	-0.09	-0.09	0.00
Chemical products	-0.95	-0.80	-16.51
Diverse products	-1.57	-1.56	-2.45

Some observations:

- as expected, rail elasticities with respect to total cost are larger (in absolute value) than those with respect to travel cost only;
- aggregate rail elasticities are smaller for long distance transports than short distance transports, due to the small market share for rail (in the short distance). This is because competition by other means of transport is fiercer for short distance transport. For the same reason, rail tonnage elasticity is larger than its tonnes-km elasticity, as a change in its relative cost will more directly affect its transports over short distances;



Bilaga 2  
Sid 5 (33)

Commodity elasticities exhibit more dispersion than aggregate elasticities, which is the result of differences in competitiveness on the transport market of various commodities.

---

Cross  
elasticities

---

**Additional remarks**

**Bjørner, T.B., Jensen, T.C. (1997), Goods by road or rail?, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 135**

**Description of the study**

Dependent variable Demand for freight transport (measured in tonnes kilometres), both for road and rail.

Independent variable Rail and road freight transport rates (market prices) measured in tonnes kilometres).

Research method Two demand equations are estimated:  
- First total transport demand is estimated by using a log linear model. Among others, output and relative prices are included in this function. Next a translog equation is used to determine by which transport mode the shipments will be performed.  
  
From the first demand equation an elasticity of total road freight demand can be derived. An elasticity with regard to the substitution to rail transport can be derived from the second equation.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	Yes
	Change in production technology	Yes	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	Yes
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks The authors do not explicitly mention which changes in transport volumes are included in their models. However, it seems likely that change in production volumes per location, change in production technology and change in OD patterns are considered. Change in commodity demand is not considered as a response mechanism, since this variable is included as exogenous variable in the total freight demand function.

**Description of empirical data**

Type of data The elasticities were estimated from aggregate time series, which are extracted from input-output tables for Denmark.

Geographical scope + distance class The geographical scope of the study is Denmark. Various lengths of hauls are considered.

Type of goods Five different types of industries are considered:  
- Manufacturing  
- Construction  
- Trade (wholesale and retail)  
- Other services (domestic services, restaurants and hotels)  
- Public sector

In this factsheet we will not take the elasticities estimates for the public sector into account, since the data used for this sector also considers public transport (bus and taxi).

---

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

Own price elasticities of rail freight transport with respect to changes in transport demand and mode choice are presented in Table 1

*Table 1 Own-price elasticities of rail freight transport*

---

	Mode choice
Manufacturing	-0.8
Construction	-
Trade	-
Other services	-1.5
Public Sector	-1.1
All business/trade	-1.1

---

Cross  
elasticities

---

**Additional remarks**

**Chiang, Y., Roberts, P. and Ben-Akiva, M. (1981), Development of a Policy Sensitive Model for Forecasting Freight Demand: Final Report. Report No. DOT-P-30-81-04 (Washington, DC: US Department of Transportation).**

**Description of the study**

Dependent variable	A short-run disaggregated model of mode, shipment size and origin choice at the level of the individual firm was developed. The model provides the output in tonnes.
Independent variable	Changes are made in the transport charges (which are given per shipment and depend on the shipment size in tonnes and on the transport distance) for each of the groups considered and for each mode of transportation.  The own elasticities are calculated for rail, truck, private truck and air with respect to shipment size for specific groups (commodity, geographical area and size of the firm). No cross elasticities have been computed.
Research method	A short-run disaggregated (logistic choice) model of mode, shipment size and origin choice at the level of individual firm was developed.  The annual demand for an input is treated as fixed and only transportation-related choices (origin of the supplier, mode of transport and shipment size) can be open to choice. Therefore, substitution is allowed only within the transportation and logistics cost elements.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes <sup>18</sup>	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	yes
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks

**Description of empirical data**

Type of data	The model has been estimated on the basis of database (early 1970s) from the Census of Transportation, such as the Commodity Transportation Survey, the National Travel Survey and the Truck Inventory and Use Survey.
Geographical scope + distance class	USA
Type of goods	Different market segments are reported (see 'own price elasticities' section)

<sup>18</sup> The model can produce mode choice elasticities but the elasticities presented seem to be largely driven by changes between shipment size.

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities

Elasticities (not clear if they are point or arc elasticities) have been calculated for a transport charges (transport rate and special charges) change for the following cases (commodity, geographical area and annual size, respectively):

Case 1: Agricultural Fertilizer, Houston to Chicago, Use = 5,000 tons/yr

Case 2: Rubber Hoses, New York to Pittsburgh, Use = 500 tons/yr

Case 3: Human Drugs, Los Angeles to Boston, Use = 1 ton/yr

Case 4: Textiles, Boston to Hartford, Use = 100 tons/yr

**Table 1.** Elasticities for Rail

	<i>Case 1</i>	<i>Case 2</i>	<i>Case 3</i>	<b>Case 4</b>
Min. Shipment	n.a.	-1.535	-0.003	-0.271
Less than a Vehicle	-2.354	-0.288	-0.001	-0.037
Full Vehicle	-1.045	-0.068	n.a.	-0.011
Carload (as in railcar)	-0.551	-0.040	n.a.	-0.006
<b>Multiple Vehicle</b>	-0.104	-0.021	n.a.	-0.003

Cross elasticities

**Additional remarks**

Transport costs are the cost incurred during and as the result of transport. The components are: packaging cost, freight charges, including special charges, handling costs, loss and damage during transport, capital carrying cost and loss of value. These components can be function of mode, shipment size, length of the trip, type of commodity.

**Ecorys (2005), Effecten gebruiksvergoeding in het goederenvervoer, Ecorys, Rotterdam**

**Description of the study**

Dependent variable	This study presents both elasticities with regard to vehicle kilometres and tonne kilometres. The latter are all coming from other studies.  Road, rail and shipping freight transport are considered.
Independent variable	Change in price per vehicle kilometre due to the introduction of a kilometre charge for freight transport on the main infrastructural networks (infrastructure governed by national government), including rail
Research method	A model is developed to estimate the effects of the introduction of a kilometre charge for freight transport. This model is based on elasticities, among which also the elasticities with regard to changes in vehicle kilometres due to transport efficiency measures. Two types of transport fuel efficiency measures are quantified: <ul style="list-style-type: none"> <li>- increased utilisation rates of vehicles</li> <li>- acquire larger vehicles</li> </ul> <p>The elasticities with regard to these two measures are derived from an elasticity of vehicle kilometres (due to fuel transport efficiency measures) presented by Bjørner (1999). According to Ecorys (expert guess) 50% of this elasticity can be allocated to increased utilisation rates vehicles and 50% to the acquirement of larger vehicles.</p>

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	Yes	Change in consolidated shipments	Yes
	Change in number and locations of depots	Yes	Change empty driving	Yes
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	Yes
Changes in transport volumes	Change in mode	No	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		
Additional remarks	All transport efficiency measures which can be implemented by transport providers are included separately.			

**Description of empirical data**

Type of data	No empirical data is used to estimate the elasticities, since these are based on other studies or expert guesses.
Geographical scope + distance class	The Netherlands, both domestic and international (kilometres on Dutch infrastructure) transport
Type of goods	The elasticities presented refer to aggregate goods

**Ecorys (2005), Effecten gebruiksvergoeding in het goederenvervoer, Ecorys, Rotterdam**

**Description of the study**

Dependent variable	This study presents both elasticities with regard to vehicle kilometres and tonne kilometres. The latter are all coming from other studies.  Road, rail and shipping freight transport are considered.
Independent variable	Change in price per vehicle kilometre due to the introduction of a kilometre charge for freight transport on the main infrastructural networks (infrastructure governed by national government), including rail
Research method	A model is developed to estimate the effects of the introduction of a kilometre charge for freight transport. This model is based on elasticities, among which also the elasticities with regard to changes in vehicle kilometres due to transport efficiency measures. Two types of transport fuel efficiency measures are quantified: <ul style="list-style-type: none"> <li>- increased utilisation rates of vehicles</li> <li>- acquire larger vehicles</li> </ul> <p>The elasticities with regard to these two measures are derived from an elasticity of vehicle kilometres (due to fuel transport efficiency measures) presented by Bjørner (1999). According to Ecorys (expert guess) 50% of this elasticity can be allocated to increased utilisation rates vehicles and 50% to the acquirement of larger vehicles.</p>

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	Yes	Change in consolidated shipments	Yes
	Change in number and locations of depots	Yes	Change empty driving	Yes
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	Yes
Changes in transport volumes	Change in mode	No	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		
Additional remarks	All transport efficiency measures which can be implemented by transport providers are included separately.			

**Description of empirical data**

Type of data	No empirical data is used to estimate the elasticities, since these are based on other studies or expert guesses.
Geographical scope + distance class	The Netherlands, both domestic and international (kilometres on Dutch infrastructure) transport
Type of goods	The elasticities presented refer to aggregate goods

Bilaga 2  
Sid 12 (33)

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

Rail tonne kilometre price elasticity of transport demand: -0.10.

Rail vehicle kilometre price elasticity of allocation of vehicles to shipments: -0.15

Rail vehicle kilometre price elasticity of logistics efficiency: -0.15

The following long-run tonne kilometre price elasticities with regard to modal shift changes are presented:

	General Cargo	Dry bulk	Liquid Bulk	Container
National	-0.9	-0.4	-0.6	-1.0
International	-0.8	-0.6	-0.7	-0.9

Cross  
elasticities

**Additional remarks**



**Friedlaender, A.F., Spady, R.H. (1980), A derived demand function for freight transportation, *The review of economics and statistics*, 62, p. 432–441**

**Description of the study**

Dependent variable	Transport demand, measured in ton-miles, both for road and rail freight transport
Independent variable	Changes in market prices per ton-mile of rail and road freight transport.
Research method	A translog firm's cost function, in which rail and road transport are included, is estimated. From this cost function a freight demand equation and subsequently price elasticities are derived.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	Yes
	Change in production technology	Yes	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	Yes
	Change in commodity demand	No		
Additional remarks	Since shipment characteristics are included as exogenous variables in the model the elasticities are estimated for given shipment characteristics. This means that response mechanisms with respect to transport efficiency are not included. Changes in commodity demand are also not included in the estimates, since compensated elasticities are estimated.			

**Description of empirical data**

Type of data	The researchers used disaggregated cross-section data on road and rail freight transport of 96 manufacturing industries in 1972. The data is coming from the Census of Transportation.
Geographical scope + distance class	Elasticities for intercity freight transport are estimated. Five different geographical regions in de USA are distinguished: official, southern, western, south-western and mountain-Pacific territory.
Type of goods	Elasticities for 8 groups of commodities are estimated: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Food products</li> <li>- Wood &amp; wood products</li> <li>- Paper, plastic &amp; rubber products</li> <li>- Stone, clay and glass products</li> <li>- Iron &amp; Steel products</li> <li>- Fabr. Metal products</li> <li>- Nonelectrical machinery</li> <li>- Electrical machinery</li> </ul>

Bilaga 2  
Sid 14 (33)

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities

The own price elasticities of rail ton-miles are presented in Table 1

*Table 1 Own price elasticities of rail ton-miles by commodity group and region*

	All regions	Official	Southern	Western	South-western	Mountain-Pacific
Food products	-2.583	-2.680	-4.00-	-1.569	-1.841	-1.777
Wood & Wood products	-1.971	-2.106	-1.899	-1.448	-1.898	-2.179
Paper, plastic, rubber products	-1.747	-1.897	-1.857	-1.682	-1.555	-2.063
Stone, clay, glass products	-1.681	-1.757	-1.811	n.a.	-1.607	-1.613
Iron and steel products	-2.542	-2.784	-1.816	n.a.	n.a.	n.a.
Fabr. Metal products	-2.164	-8.656	-2.966	-2.175	-2.840	
Nonelectrical machinery	-2.271	-1.988	-2.590	-2.106	-2.602	-2.766
Electrical machinery	-3.547	-3.816	-5.062	-2.438	n.a.	-1.661

<sup>a</sup> n/a, sample size too small

Price elasticity is calculated for each observation and obtained as mean elasticity of each broad industry group and region.

Cross elasticities

**Additional remarks**

**Inaba, F.S., Wallace, N.E. (1989), Spatial price competition and the demand for freight transportation, *The review of Economics and Statistics* 71, 4, p. 614-625**

**Description of the study**

Dependent variable	The dependent variable is the demand for wheat transport (measured in tonne kilometres).  In total seven transport modes are considered: truck, barge, single car rail, multiple car rail, unit train, truck/barge and truck/multiple car rail. Here we will only discuss the own elasticities with regard to rail transport (no cross elasticities are estimated).
Independent variable	The price change considered is the market price change in truck rates (probably measured in \$ per tonne kilometres).
Research method	A freight demand model is developed which jointly estimates the quantity shipped and the mode and destination choice. The effect of spatial price competition on the demand of transport is taken into account. Firms can increase their market area if for example transportation rates are reduced. In this case more destinations of the shipment can be chosen. So transport prices also influences transport demand indirectly via the impact on destination choices.  The model is estimated using switching regression techniques. The model provide estimates of unconditional freight demand, which can be used to derive unconditional price elasticities.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	Yes
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks	The model estimated deals with a short-run decision, namely: which mode, destination and shipment size should be chosen for a single shipment. These endogenous variables in the model do affect the value of the elasticities estimated, which means that the following response mechanisms are included in the elasticity estimate: change in shipment size, change in mode and change in OD patterns. Production processes are assumed to be fixed, so changes in production technology and changes in production volumes per location are not included. Also total commodity demand is assumed to be fixed.
--------------------	---

**Description of empirical data**

Type of data	Cross section (disaggregated) data was gathered from a questionnaire survey of all grain elevators with either federal or state licences in the US states of Idaho, Oregon, Montana and Washington. The empirical data refer to transport of wheat in 1984. Wherever possible the data obtained from the survey were verified with records kept by the Federal and State licensing agencies.
Geographical scope +	Elasticities based on data of freight transport by grain elavators in Montana and East Washington are presented in the paper. In addition, distance class seven destinations are

**Bilaga 2**  
**Sid 16 (33)**

distinguished: Seattle, Portland, River, California, Great Falls, Ogden and Minneapolis. So, the elasticities refer to long-distance transport.

Type of goods    The elasticities refer to the transport of wheat.

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities    The short-run own price elasticities of the demand for rail transport are presented in Table 1

*Table 1 Own-price elasticities of the demand for rail transport*

Destination	Region					
	Montana			Eastern Washington		
	Single-car rail	Multi-car rail	Unit	Single-car rail	Multi-car rail	Unit
Seattle	-0.224	-0.275	-0.087	-0.912	-0.985	-0.069
Portland	-0.127	-0.103	-0.045	-0.243	-242	-0.043
River	-0.123	-0.180	NF	-0.048	-0.179	NF
California	-0.499	-0.050	NF	-1.055	-1.040	NF
Great Falls	-0.077	-0.080	NF	NF	NF	NF
Ogden	-0.077	-0.060	NF	NF	NF	NF
Minneapolis	-0.233	-0.823	NF	NF	NF	NF

The differences in estimated elasticities between Montana and Eastern Washington can partly be explained by differences in trip length. Since Seattle and Portland are situated in Eastern Washington, average trip length for these destinations is shorter for shippers from Eastern Washington than for shippers from Montana. Therefore rail and multi-modal transport modes are less attractive for shippers from Eastern Washington than for shippers from Montana, and hence elasticities of the demand for truck transport are smaller for the former region.

Cross elasticities

**Additional remarks**

**Jong, G.C. de (2003), Elasticities and policy impacts in freight transport in Europe, paper presented at the European Transport Conference 2003, Strasbourg**

**Description of the study**

Dependent variable	Modes, as mode of a trip, considered are: road, ren järnvägstransport, combined (road-rail), inland waterways and sea.  Changes on operating costs to number of tonnes transported and tonne-kilometres.
Independent variable	SCENES and the four national models: - +10% train operating cost elasticities of the number of tonnes transported; - +10% train transport operating cost elasticities of the number of tonnes-kilometres  EXPEDITE: policy are tested regarding fuel price change ( -5% and -10% rail transport cost)
Research method	National models: - Swedish, Norwegian and Belgian are called network models as they search for the modes and routes that minimise transport cost on the network; - Italian model is based on discrete choice theory and explains choices between alternatives such as modes on the basis of utility maximization.  Long run arc elasticities are calculated as mode choice responses to the changes. No assumption about effects of changes in fuel efficiency or load factors on elasticities are made, here are constant.  EXPEDITE is meta-model for freight transport is the results of merging national and international models. This model can look at the type of commodity and length of haul of the freight consignments.  This model gives only mode choice changes. With this model different policies have been tested with different % change in the stimulus variables, including increases and decreases.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks

**Description of empirical data**

Type of data	Meta-model based in national model runs
Geographical scope + distance class	Europé. - Different distance classes are considered

Bilaga 2  
Sid 18 (33)

Type of goods    All, some segmentation

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities    **Table 1.** Averaged elasticities (+10% Train operating costs) over commodity classes and distance classes.

<i>Model</i>	<i>Tonnes transported</i>	<i>Tonnes-kilometers</i>
Belgium	-1.87	-1.40
Italy	-0.82 - -1.51	n.a.
Norway	n.a.	-3.87
Sweden	n.a.	-1.95
SCENES	-1.97	-2.66

Cross elasticities

**Additional remarks**

This study summarises the most relevant findings for freight provided in the following two studies:

1) Jong, G.C. de, et al. (2002) EXPEDITE, Main outcomes of the national model runs for freight transport, Deliverable 7, RAND Europe, Leiden.

In this study there are a relevant number of runs, testing different changes in costs (increase and decrease, different commodity type and different distance segmentations) and other variables. The elasticities values (averaged) concerning train cost changes are presented here in Table 1.

2) Jong, G.C. de, H.F. Gunn and M.E. Ben-Akiva (2004) A meta-model for passenger and freight transport in Europe, **Transport Policy**, 11 (2004), 329-344.

This study focuses more on the policy scenarios.

Jong, G.C. de and D. Johnson (2009) Discrete mode and discrete or continuous shipment size choice in Sweden, Paper presented at ETC 2009.

**Description of the study**

Dependent variable	Multinomial Logit and regression analysis are used to model the choice of mode and shipment size simultaneously.  Mode of transportation is here the main mode of a transport chain. The modes taken into account are: lorry, vessel, rail, air.
Independent variable	Elasticities are calculated by increasing the total cost for the shipment for a mode alternative by 10%.
Research method	Decision makers of the modelled choices are sending firms or their commissioned shippers.  The model comprises a logistics perspective by modelling the shipment size (decisions relating to inventory strategies are endogenous);  Arc elasticities are calculated, based on the model, in terms of number of shipments

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations	No	Change empty driving	No

Bilaga 2  
Sid 19 (33)

	of depots			
Changes in transport volumes	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks

**Description of empirical data**

Type of data	Disaggregate data. Revealed preference. Data set describing shipments (1 millions entries) on a disaggregate and individual level of the Swedish Commodity Flow Survey 2001.
Geographical scope + distance class	Sweden
Type of goods	No separate results presented

**Estimates of elasticities**

Own price elasticities	Rail transport costs (arc) elasticity of rail shipments: -0.126 (mode choice). Including shipment size choice: -2.42 (for rail3=15-30 tonnes)
------------------------	--

Cross elasticities

**Additional remarks**

**McFadden, Winston Boersch-Supan (1985), Joint estimation of freight transportation decisions under on-random sampling, in Daughety (ed.): *Analytical Studies in Transport Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.**

#### Description of the study

Dependent variable	Mode choice; probability shipper chooses for rail or road transport
Independent variable	Road and rail freight charges, probably per tonne-kilometres. In this study marginal and fixed transport rates are distinguished. Here we only consider the marginal road freight charges.
Research method	A (theoretical) model is developed to analyze the mode choice decision jointly with the shipment size, shipment frequency and production decisions. This model is empirically estimated by full-information maximum likelihood (FIML). Using the estimated coefficients, elasticities with respect to joint probability of mode choice and shipment size were computed for (among other variables) marginal freight rates.

#### Response mechanisms included

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	Yes
	Change in production technology	Yes	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	Yes
	Change in commodity demand	Yes		
Additional remarks	The actual decisionmaker in produce shipping activity is the receiver, so most transport efficiency response mechanisms are not taken into account. Exception is change in shipment size, which is included in the model as an endogenous variable, and which indirectly influence the mode choice decision of the receiver. Additionally, no restriction on total market size is assumed, so changes in transport volumes are taken into account.			

#### Description of empirical data

Type of data	Cross section data on transportation of agricultural goods in 1977. Mostly aggregated data. Data is coming from the Department of Transportation and the Department of Agriculture.
Geographical scope + distance class	Geographical scope: USA. Nothing is mentioned on the average length of road and rail haul transport
Type of goods	The elasticities are derived for agricultural commodities (lettuce, tomatoes, cabbage, onions, oranges, grapes and apples).

#### Estimates of elasticities

Own price elasticities	The elasticity of the probability to choose rail transport with respect to <b>marginal</b> rail rate is equal to -1.1557. The elasticity of the probability to choose rail transport with respect to <b>fixed</b> rail rate is
------------------------	---



equal to -0.3435.

---

Cross  
elasticities

---

**Additional remarks**

Bilaga 2  
Sid 22 (33)

**Nam, K.C. (1997), A study on the estimation and aggregation of disaggregate models of mode choice for freight transport, *Transportation Research E* 33, 3, p. 223-231**

**Description of the study**

Dependent variable	Mode choice; probability shipper chooses truck or rail transpo
Independent variable	Rate per kg, both for rail and road transport
Research method	The binary choice (truck or rail transport) is estimated with a logit model. Based on the coefficients of this model aggregate elasticities are computed  on disaggregate data by taking the weighted average of the elasticities at individual observations with the weight being the probability of choosing the mode. The estimated elasticities are direct point elasticities.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

**Additional remarks** The actual decisionmaker in produce shipping activity is the receiver, so transport efficiency response mechanisms are not taken into account. Additionally, shipment weight, distance and origin-destination pair are included as exogenous variables in the model, which implies that the related transport mechanisms (change in trip length, change in production volumes per location, change in production technology and change in suppliers/customers, change in commodity demand) are not included in the estimated elasticity.

**Description of empirical data**

Type of data	Cross sectional data on road and rail transport of small consignments (size is mostly less than 100 kg). The sample of disaggregated data represents shipping that took place during the 1988-early 1989 period.
Geographical scope + distance class	The study considers intercity rail and road transport of small consignments in Korea.
Type of goods	Six commodity groups are distinguished: <ul style="list-style-type: none"> <li>- textiles</li> <li>- paper</li> <li>- chemicals</li> <li>- basic metal</li> <li>- earthenware</li> <li>- electrical housewares</li> </ul>

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

The own price point elasticities of choosing rail transport with respect to rail rate, are:

- textiles: -0.004
- paper: -0.759
- chemicals: -0.264
- basic metal: -0.540
- earthenware: 0.620
- electrical housewares: 0.154

Notice that the elasticities for both earthenware and electrical housewares have incorrect signs.

---

Cross  
elasticities

---

**Additional remarks**

**NEA (2007), TRANSTOOLS Modal Split Model**

**Description of the study**

Dependent variable	Modal split for each mode (rail, road, inland waterways and sea transport are the ones under consideration) in freight transport, measured in tonnes.
Independent variable	Modes transport cost calculated as function of fixed cost per hour, waiting cost per hour, variable cost per km, fuel cost per km, toll cost per km, total fixed cost, total variable cost, total waiting cost, total fuel cost, total toll cost and total time.
Research method	To estimate the elasticities a multinomial logit model was used. Commodity group and OD relations were given.  The own price elasticities for rail transport, as well as for all the other modes, are derived from this modal split model.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		
Additional remarks	<p>The elasticities are estimated by using a model, they are not directly based on empirical observations. However, the model is calibrated on empirical data, which implies that the elasticities are indirectly based on these empirical observations.</p> <p>The modal-split model was calibrated on the ETIS database OD mother matrix for freight, which includes an <i>estimation</i> of the modal-split for the base year. The explanatory variables were the levels of service for the base year. The market segmentation that has been used in the calibration phase was intended to allow for differences in coefficients (and elasticities).</p>			

**Description of empirical data**

Type of data	ETIS database OD mother matrix for freight
Geographical scope + distance class	Europe
Type of goods	10 groups of commodities are distinguished: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultural products</li> <li>- Foodstuffs</li> <li>- Solid mineral fuels</li> <li>- Ores, metal waste</li> <li>- Metal products</li> <li>- Building minerals &amp; material</li> <li>- Fertilizers</li> <li>- Chemicals</li> </ul>

Bilaga 2  
Sid 25 (33)

- Machinery & other manufacturing
- Petroleum products

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

*Table 1 Cost elasticities by NSTR1 and transport mode*

NSTR	Name	rail
NSTR0	Agricultural products	-0.686
NSTR1	Foodstuffs	-0.283
NSTR2	Solid mineral fuels	-0.073
NSTR4	Ores, metal waste	-0.208
NSTR5	Metal products	-0.788
NSTR6	Building minerals & material	-0.18
NSTR7	Fertilisers	-0.355
NSTR8	Chemicals	-0.213
NSTR9	Machinery & other manufacturing	-1.078
NSTR10	Petroleum products	-0.118

Average: -0.398

Cross  
elasticities

**Additional remarks**

Oum, T.H. (1989), *Alternative demand models and their elasticity estimates*, *Journal of Transport Economics and Policy*, p. 163-187

#### Description of the study

Dependent variable	The dependent variable is ton-miles of both road and rail freight transport.
Independent variable	Changes in the market price of road and rail transport per ton-mile.
Research method	Point elasticities of road and rail ton miles are estimated using five different functional forms: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear demand model</li> <li>- Log-linear demand model</li> <li>- Box-Cox model</li> <li>- Logit model applied to aggregate market share data</li> <li>- Translog demand system based on neoclassical demand theory</li> </ul> <p>These five models are theoretically, methodologically and empirically compared. Main objective of the study is to investigate the impact of the functional form chosen on the value of the estimated elasticities.</p>

#### Response mechanisms included

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	Yes
	Change in production technology	Yes	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	Yes
	Change in commodity demand	Yes		
Additional remarks	For all functional forms ordinary price elasticities are estimated, which means that both substitution and output effects are included. Additionally, compensated price elasticities are derived with the help of the translog demand system; these elasticities only include substitution effects.			

#### Description of empirical data

Type of data	The elasticities are estimated by using cross section (aggregate) data for Canadian inter-regional freights flows in 1979.
Geographical scope + distance class	The study considers inter-regional transport flows in Canada.
Type of goods	Both elasticities of total road freight transport and road transport of fruits, vegetables and edible foods are estimated.

### Estimates of elasticities

Own price elasticities      The own price elasticities estimated for the different functional forms are presented in Table 1

*Table 1 Price elasticities of tonnes-miles estimated for five different functional forms*

	Translog (ordinary)	Log-linear	Linear	Box-Cox	Logit
All commodities	-0.598	-1.517	-0.638	-1.384	-0.830
Fruit and vegetables	-0.796	-0.795	-0.391	-0.795	-0.484

Mode choice only:

-0.544 (all)

-0.688 (fruit and vegetables).

The various estimates of price elasticities differ widely. According to the author the estimates for the Box-Cox and the log-linear models appear to be on the high side. Additionally, the elasticities associated with the linear models are likely to be biased, since all quality of service variables are excluded by this functional form. Therefore, the elasticities estimated for the translog function are the preferred ones (also because the theory-based model is highly robust).

Cross elasticities

### Additional remarks

There is no scientific approved method for selecting the best model from a set of alternative models. Therefore the author ranks the models by using an evaluation of the models. This evaluation was based on a comparison of reasonableness of the signs and magnitudes of the parameters of the model and various elasticity estimates.

The author concludes that the translog demand system clearly performs the best. The Box-Cox model is placed second in the overall ranking, and the log-linear model is a close third. The linear logit and linear regression models perform rather poorly.

**Picard, G. and M. Gaudry (1998) Exploration of a Box Cox logit model of intercity freight mode choice, Transport Research E, Vol 34, No 1, pp.1-12.**

**Description of the study**

Dependent variable	Modes, as mode of a trip, considered are: truck, rail and ship.
Independent variable	Two independent variables were used: transit time and fare. Time variability was not used due to its insignificant result and often wrong sign. Point elasticities are calculated on the changes of fares and of time to number of tonnes transported, both for rail and for road.
Research method	Testing different specifications of the Box-Cox Logit model over the normal Linear Logit. The Box-Cox model explains the market share for rail as $e^{U_r} / e^{U_{rail}} + e^{U_{truck}}$ Both utilities (for truck and for rail) contain the shipper's cost per ton and the transit time, which are subjected to Box-Cox transformation. The general Box-Cox model is then compare against 5 nested sub models to compare the impact of the Box-Cox transformation. After estimating the six models, the general model and model IV were the best one to be compared. The elasticities of the two models were then calculated on 1% change in rail fare.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks

**Description of empirical data**

Type of data	1979 domestic (Canada) flows, 64 commodity groups among 67 geographical regions, by three transportation modes: truck (private and for hire), rail and ship.
Geographical scope + distance class	Canada
Type of goods	See above



Bilaga 2  
Sid 29 (33)

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

**Table 1.** Average share point elasticity (calculated for each commodity and weighted by the relative magnitude of each mode and by the size of the O-D pair flow).

<i>Model</i>	<i>Elasticity (fare rail)</i>
General Model	-0.764
Model IV	-0.415

---

Cross  
elasticities

**Additional remarks**

**Windisch, E. (2009) A disaggregate freight transport model of transport chain and shipment size choice on the Swedish Commodity Flow Survey 2004/2005, MSc thesis, Delft University of Technology.**

**Description of the study**

Dependent variable	<p>Multinomial Logit and Nested Logit are used to model the choice of transportation chain and shipment size simultaneously.</p> <p>Mode of transportation is here the main mode of a transport chain. The modes taken into account are: lorry, vessel, rail, air, ferry.</p> <p>Arc elasticities are calculated in terms of number of shipments and number of tonnes.</p>
Independent variable	Elasticities are calculated by increasing the total cost for the shipment for each transport chain alternative by 10%.
Research method	<p>Disaggregate freight transport model (Multinomial Logit and Nested Logit), which model the choice of transportation chain and shipment size simultaneously by incorporating both choices in the endogenous choice set (logistics perspective). Decision makers of the modelled choices are sending firms or their commissioned shippers.</p> <p>The model comprises a logistics perspective by:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modelling the shipment size (decisions relating to inventory strategies are endogenous);</li> <li>- modelling the configuration of delivery chain (number of legs, mode used for each leg);</li> <li>- incorporating a holistic cost approach, which accounts for all assessable logistics costs of the delivery process.</li> </ul> <p>Arc elasticities are calculated, based on the model, in terms of number of shipments and number of tonnes.</p>

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	Yes	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	No
	Change in production technology	No	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

Additional remarks

**Description of empirical data**

Type of data	<p>Disaggregate data. Revealed preference.</p> <p>Data set describing shipments (3 millions entries) on a disaggregate and individual level of the Swedish Commodity Flow Survey 2004/2005.</p>
--------------	---

Bilaga 2  
Sid 31 (33)

Geographical  
scope + distance  
class

Sweden

Type of goods

*Cargo Type*

0	Liquid bulk goods
1	Solid bulk goods
2	Large freight containers
3	Other freight containers
4	Palletized
5	Pre Slung
6	Mobile self-propelled units
7	Other mobile units
8	Unknown
9	Other cargo types, boxes

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

**Table 1.** Cost elasticities based on MNL and NL models – number of shipments and number of tonnes. Elasticities by commodity type were not presented.

			10% increase of the total cost			
			Number of shipments		Number of tonnes	
<i>Chain #</i>	<i>Descr.</i>	<i>Main mode</i>	<i>MNL</i>	<i>NL</i>	<i>MNL</i>	<i>NL</i>
Ch3	Lorry- Rail- Vessel- Lorry	Rail	-1.888	-0.104	-2.799	-0.679
Ch4	Lorry- Rail- Lorry	Rail	-1.902	-0.149	-3.179	-1.205

Cross  
elasticities

**Additional remarks**

Bilaga 2  
Sid 32 (33)

**Winston, C. (1981), A Disaggregate model for intercity freight transportation, *Econometrica* 49, 4, p. 981-1006**

**Description of the study**

Dependent variable	Aggregate demand for various modes (probably measured in tons; not explicitly mentioned in the study). The modes under consideration are rail, regulated road transport and private road transport.
Independent variable	Road and rail freight transport charges (probably measured in tons; not explicitly mentioned in the study).
Research method	To estimate the point elasticities of road and rail freight transport a probit demand model was used. The exogenous variables included into this model are: value of the commodity, shipment size, freight charges, mean and standard deviation of transit time, reliability, firm location and sales. The own price elasticities for road and rail transport are derived from this demand model.

**Response mechanisms included**

Fuel efficiency	Change fuel efficiency vehicle	No	Change fuel efficiency driving	No
Transport efficiency	Optimizing allocation of vehicles to shipments	No	Change in consolidated shipments	No
	Change in number and locations of depots	No	Change empty driving	No
	Change in shipment size	No	Change in trip length (route planning)	No
Changes in transport volumes	Change in mode	Yes	Change in production volumes per location	?
	Change in production technology	?	Change in suppliers/customers (change in OD patterns)	No
	Change in commodity demand	No		

**Additional remarks**  
In this study the receiver is considered as the decision maker. They cannot influence most of the transport efficiency measures, with the exception of shipment size. However shipment size is included as exogenous variable in the econometric model, and hence has not been a possible response mechanism. Also total production of goods and firm locations are fixed, which indicate that change in commodity demand and OD patterns are not included in the elasticities estimates.

It is not totally clear whether changes in production volumes per location and production technologies are taken into account as response mechanisms.

**Description of empirical data**

Type of data	Two choice based, disaggregate data sets are used. One data set accounted for shipments by rail and exempt motor carriers, which occurred during the 1975-1976 period. The other data set contained shipments of a wide range of agricultural and industrial commodities, which occurred during the 1976-1977 period. Modes under consideration are rail, regulated motor freight and private carrier. Both data sets contain empirical data.
Geographical scope + distance class	Data refer to intercity transport taken place in the USA. A wide range of lengths of haul are considered.
Type of goods	Twelve groups of commodities are distinguished: <ul style="list-style-type: none"> <li>- unregulated agriculture</li> <li>- regulated agriculture</li> </ul>

Bilaga 2  
Sid 33 (33)

- textiles and fabricated textiles
- chemicals
- leather, rubber and plastic products
- stone, clay and glass products
- primary and fabricated metals
- machinery including electrical machinery
- transport equipment
- paper, printing and publishing
- petroleum and petroleum products
- lumber, wood and furniture

---

**Estimates of elasticities**

Own price  
elasticities

Short-run price elasticities of rail freight transport are presented in Table 1.

*Table 1 Price elasticities of rail freight transport*

	<b>Rail transport</b>
Unregulated agriculture	-1.11
Regulated agriculture	-0.29
Textiles and fabricated textiles	-0.56
Chemicals	-2.25
Leather, rubber and plastic products	-1.03
Stone, clay and glass products	-0.82
Primary and fabricated metals	-0.019
Machinery including electrical machinery	-0.61
Transport equipment	-2.68
Paper, printing and publishing	-0.17
Petroleum and petroleum products	-0.53
Lumber, wood and furniture	-0.08

The size of the elasticities varies considerably across the commodity groups. In general, the larger freight charge elasticities are associated with those commodities where the ratio of transportation expenses tends to be high.

---

Cross  
elasticities

---

**Additional remarks**



**EU:s anmärkningar på implementeringen av Dir.2001/14**  
**Reasoned opinions, Commission Decision of 8 October 2009**

**Germany**

- Insufficient safeguards to guarantee the independence of the Infrastructure Manager from the railway holding and its transport affiliates in the exercise of the essential functions
- Insufficient incentives for Infrastructure Manager to reduce costs and level of access charges
- Infrastructure charges not based on direct costs of train services respectively insufficient verification whether market can bear the charges
- Regulatory Body does not have sufficient powers to enforce requests for information

**France**

- Part of the essential functions is still performed by the (incumbent) Railway Undertaking, thereby infringing the provisions on independence of essential functions
- Charges for the use of the infrastructure are not determined by Infrastructure Manager itself
- Insufficient incentives for Infrastructure Manager to reduce costs and level of access charges
- Absence of performance scheme to encourage Railway Undertakings and the Infrastructure Manager to minimise disruption and improve the performance of the railway network
- Insufficient powers and resources of Regulatory Body to monitor competition in the rail service market, pending the effective establishment of a new Regulatory Body
- Insufficient independence of Regulatory Body from the (incumbent) Rail Undertaking and/or the Infrastructure Manager, pending the effective establishment of a new Regulatory Body
- Regulatory Body does not have sufficient powers to enforce its requests for information and its decisions, pending the effective establishment of a new Regulatory Body

**Denmark**

- Infrastructure charges not related to costs, respectively insufficient verification whether market can bear the charges
- Absence of performance scheme to encourage Railway Undertakings and the Infrastructure Manager to minimise disruption and improve the performance of the railway network
- Insufficient powers and resources of Regulatory Body to monitor competition in the rail service market
- Insufficient independence of Regulatory Body from the (incumbent) Railway Undertaking and/or the Infrastructure Manager; the Regulatory Body is part of the ministry that also controls the state owned railway undertaking
- Regulatory Body does not have sufficient powers to enforce its decisions and requests for information

**Sweden**

<b>SWEDEN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- No publication of separate profit and loss accounts and balance sheets for transport services and infrastructure management</li><li>- Absence of performance scheme to encourage Railway Undertakings and the Infrastructure Manager to minimise disruption and improve the performance of the railway network</li></ul>
---------------	--



## Best Practice Guide for Railway Network Statements

[http://ec.europa.eu/transport/rail/studies/doc/2010\\_best\\_practice\\_guide\\_for\\_railway\\_network\\_statements.pdf](http://ec.europa.eu/transport/rail/studies/doc/2010_best_practice_guide_for_railway_network_statements.pdf)

Prepared for EC by NEA, University of Leeds, PWC, Transport & Mobility Leuven

Denna rapport behandlar hur järnvägsnätbeskrivningarna i alla medlemsstater (NS) är uppbyggda, hur innehåll enligt Dir 2001/14 presenteras, hur olika aktörer bedömer kvalitén på NS och lämnar även förslag till förbättringar. Rapporten behandlar inte bara de rena banavgifterna utan även tilläggstjänster och kapacitetsfördelning. Konsulterna framhåller att NS ofta inte innehåller utförlig information om banavgifter, t ex hur de beräknas (sid 12). Detta krävs enligt Dir 2001/14, Bilaga 1, p 2.

Vissa Best practices som identifierats av aktörerna kan nämnas t ex

Table 3-2: Best practices identified by the Stakeholders on the information on the nature of the railway lines.

”The Swedish Transport Agency indicated that Banverket has a Description of the Network through a web application. – A web application is made available by the IM. It describes the nature of the infrastructure, allowing to include more information than on paper and to let users decide the level of information they need to consult.”

Table 5-2: Best practices individuated by the Stakeholders on the information on charging principles and tariffs

”The Hungarian National Transport Authority indicated that VPE (the IM in Hungary) in its Charging Methodology document displays the methodology through which each charge is calculated, the way justifiable costs and expenses are measured and used for the setting of charges and performance indicators that are used for the charge-setting. The Charging Methodology is prepared every five years by the capacity allocation (and charge-setting) body. The regulatory body checks the compliance of the data collection and the cost allocation determined in the Charging Methodology. The regulatory body is also entitled to check whether the costs and expenses used for the calculation of charges fall within the justifiable costs and expenses in compliance with the Charging Methodology. This procedure enhances transparency and contributes to the setting of charges on the basis of the relevant national and community legislation”.

Konsulterna rekommenderar också (Recommendation 5-d) att ”Where tariffs are complex, a software tool or other aid should be provided for railway undertakings to calculate the charges they will face for a particular traffic flow.”





VTI är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut som arbetar med forskning och utveckling inom transportsektorn. Vi arbetar med samtliga trafikslag och kärnkompetensen finns inom områdena säkerhet, ekonomi, miljö, trafik- och transportanalys, beteende och samspel mellan människa-fordon-transportsystem samt inom vägkonstruktion, drift och underhåll. VTI är världsledande inom ett flertal områden, till exempel simulatorteknik. VTI har tjänster som sträcker sig från förstudier, oberoende kvalificerade utredningar och expertutlåtanden till projektledning samt forskning och utveckling. Vår tekniska utrustning består bland annat av körsimulatorer för väg- och järnvägstrafik, väglaboratorium, däckprovsningsanläggning, krockbanor och mycket mer. Vi kan även erbjuda ett brett utbud av kurser och seminarier inom transportområdet.

VTI is an independent, internationally outstanding research institute which is engaged on research and development in the transport sector. Our work covers all modes, and our core competence is in the fields of safety, economy, environment, traffic and transport analysis, behaviour and the man-vehicle-transport system interaction, and in road design, operation and maintenance. VTI is a world leader in several areas, for instance in simulator technology. VTI provides services ranging from preliminary studies, highlevel independent investigations and expert statements to project management, research and development. Our technical equipment includes driving simulators for road and rail traffic, a road laboratory, a tyre testing facility, crash tracks and a lot more. We can also offer a broad selection of courses and seminars in the field of transport.

