



En gjennomgang av ulike studier  
som forsøker å kvantifisere  
logistikkostnadene





# **En gjennomgang av ulike studier som forsøker å kvantifisere logistikkostnadene**

Wiljar Hansen  
Inger Beate Hovi

---

**Tittel:** En gjennomgang av ulike studier som forsøker å kvantifisere logistikkostnadene

**Forfatter(e):** Wiljar Hansen; Inger Beate Hovi

TØI rapport 969/2008

Oslo, 2008-06

28 sider

ISBN                                      Papirversjon

ISBN 978-82-480-0892-7      Elektronisk versjon

ISSN 0808-1190

**Finansieringskilde:**

Norges forskningsråd; Statens vegvesen  
Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 3334 Logistikk i Norge

**Prosjektleder:** Inger Beate Hovi

**Kvalitetsansvarlig:** Kjell Werner Johansen

**Emneord:**

Godstransport; logistikk; logistikkostnader;  
transportkostnader; verdikjede

**Sammendrag:**

Denne rapporten sammenfatter et utvalg nasjonale og internasjonale undersøkelser av logistikkostnadenes omfang. Gjennomgangen viser at spørreundersøkelser er et godt verktøy for å studere logistikkostnadens andel av omsetningen til en virksomhet, næring eller region, men at det er utfordringer knyttet til svarprosenten på undersøkelsen. Beregninger av logistikkostnadens omfang ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet gir et godt anslag på kostnaden i et makroperspektiv og er best egnet til å danne tidsserier. Rapporten er kun i elektronisk form.

---

**Title:** A review of studies to quantify the cost of logistics

**Author(s):** Wiljar Hansen; Inger Beate Hovi

TØI report 969/2008

Oslo: 2008-06

28 pages

ISBN                                      Paper version

ISBN 978-82-480-0892-7      Electronic version

ISSN 0808-1190

**Financed by:**

Norwegian Research Council; Public Roads Administration

**Project:** 3334 Norway - State of Logistics

**Project manager:** Inger Beate Hovi

**Quality manager:** Kjell Werner Johansen

**Key words:**

Freight transport; logistics; logistics cost; transport cost;  
supply chain

**Summary:**

This report is a literature review of available Norwegian and international studies on the size of the logistics cost. The review shows that surveys provide a good basis for studying the logistics cost of a business, region or industry. But that there are major challenges concerned with the response rate of the survey. The calculation of the logistics cost based on available statistics provide a good tool for studying the cost in a macro perspective, and are well suited for forming time series. This report is only in electronic version.

**Language of report:** Norwegian

---

Rapporten kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

---

The report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, The library  
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

## **Forord**

Den foreliggende rapporten er en litteraturgjennomgang av ulike forsøk på å kvantifisere logistikkostnadene i en økonomi. Dokumentet er et forsøk på å beskrive kunnskapsfronten på feltet og å danne en plattform for undersøkelser av logistikkostnadene i Norge. Rapporten er en delaktivitet under "Logistikk i Norge"-prosjektet, et forskningsprosjekt finansiert av SMARTRANS-programmet i Norges forskningsråd og Vegdirektoratet.

Arbeidet er utført av cand.polit. Wiljar Hansen og forskningsleder cand.oecon. Inger Beate Hovi. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetsansvarlig for rapporten og avdelingssekretær Laila Aastorp Andersen har stått for den endelige redigeringen.

Oslo, juni 2008  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*    *Kjell Werner Johansen*  
instituttssjef        avdelingsleder



# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>I</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Metoder for beregning av logistikkostnader</b> .....	<b>1</b>
2.1 Logistikkostnader på bakgrunn av tall fra nasjonalregnskapet .....	1
2.1.1 Kalstad (1984): Kostnader til transport og kommunikasjon i ulike næringer 1981 .....	2
2.1.2 NOU 1988: 27A. Transport og konkurransevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter .....	2
2.1.3 Bjørnland og Læg Reid (2001): Logistikkostnader i et langsiktig perspektiv .....	4
2.1.4 Wilson (2006): 17th Annual State of Logistics Report .....	5
2.2 Logistikkostnader på bakgrunn av spørreundersøkelser .....	7
2.2.1 Arvis m.fl (2007): Connecting to Compete, Trade Logistics in the Global Economy .....	7
2.2.2 Naula, Ojala og Solakivi (2006): Finland – State of Logistics .....	8
2.2.3 ELA/A.T. Kearney (2004): Differentiation for Performance Excellence in Logistics 2004 .....	9
2.2.4 Ojala m.fl (2007): LogOnBaltic – State of Logistics in the Baltic Sea Region .....	11
2.2.5 Transportbrukernes Fellesorganisasjon: Varehandelens logistikk (1999). 13	
2.2.6 Transportbrukernes Fellesorganisasjon: Industriens logistikk (2003) .....	14
2.2.7 Norsk Logistikkbarometer 2005 .....	16
2.3 Andre typer undersøkelser og kilder .....	16
2.3.1 Logistikkmodellen .....	16
2.3.2 Rodrigues m.fl (2005): Estimation of global and national logistics expenditures .....	19
<b>3. Andre pågående forskningsprosjekter</b> .....	<b>21</b>
3.1 Logistikken i et internasjonalt, nasjonalt og regionaløkonomisk perspektiv .....	21
<b>4. Sammenlikning av de ulike metodene</b> .....	<b>23</b>
4.1 Sammenlikning av utvalg og svarinnngang .....	24
4.2 Dekomponering av logistikkostnaden .....	24
4.3 Omsetning eller bruttoprodukt? .....	26
4.4 Fordeler og ulemper ved de ulike metodene .....	26
<b>6. Referanser</b> .....	<b>27</b>





**Sammendrag:**

## **En gjennomgang av ulike studier som forsøker å kvantifisere logistikkostnadene**

*I denne rapporten sammenfattes et utvalg av nasjonale og internasjonale forsøk på å kvantifisere logistikkostnadene. Gjennomgangen viser at spørreundersøkelser er et suverent verktøy for å dekomponere kostnaden på næringer, bedriftsstørrelse og regioner, men at det er store utfordringer knyttet til å få et tilstrekkelig stort utvalg til å kunne gjøre denne dekomponeringen. Den lave svarprosenten på undersøkelser av denne art kan være en indikasjon på at virksomhetene har liten kjennskap til logistikkostnadenes omfang. Til analyser av hvordan logistikkostnadene endres over tid i et makroperspektiv, er undersøkelser basert på nasjonalregnskapsdata å anbefale. Hovedproblemet med denne type analyser er begrensninger mht datatilfang og at det derfor må gjøres til dels grove anslag på størrelsen på flere av kostnadskomponentene.*

### **Bakgrunn**

Denne rapporten er en delaktivitet i prosjektet *Logistikk i Norge* (LIN), et forskningsprosjekt finansiert av SMARTRANS-programmet i Norges forskningsråd og Vegdirektoratet. Hovedmålsetningen for LIN-prosjektet er å kvantifisere logistikkostnader, miljøvirkninger og effektivitet i ulike norske logistikkmarkeder, samt å analysere sentrale trender som påvirker organiseringen av norsk logistikk. LIN-prosjektet er oppdelt i åtte tematiske arbeidspakker, hvor denne rapporten inngår som en del av arbeidspakke 3: *Logistikkostnader og effektivitet i Norge sammenlignet med andre land*.

### **Metoder for beregning av logistikkostnader**

En gjennomgang av litteraturen viser at metodene for beregning av logistikkostnader kan deles i tre hovedklasser. Logistikkostnadene beregnes i) på bakgrunn av nasjonalregnskapet og annen tilgjengelig statistikk, ii) etter spørreundersøkelser, og iii) ved estimering. De to første klassene har klart flere bidrag til litteraturen enn den siste klassen.

### **Logistikkostnader på bakgrunn av tall fra nasjonalregnskapet**

Litteraturstudien omfatter tre norske og en amerikansk studie hvor logistikkostnadene blir forsøkt beregnet ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet:

- Kalstad (1984): *Kostnader til transport og kommunikasjon i ulike næringer 1981*.
- NOU 1988: 27A. *Transport og konkurransevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter*
- Bjørnland og Læg Reid (2001): *Logistikkostnader i et langsiktig perspektiv*
- Wilson (2006): *17th Annual State of Logistics Report*

Felles for disse undersøkelsene er at tilgjengelig statistikk ser ut til å komme til kort når den totale logistikkostnaden skal kvantifiseres, og ingen av studiene unngår å gjøre til dels grove anslag om størrelsen på en eller flere kostnads-komponenter.

## Logistikkostnader på bakgrunn av spørreundersøkelser

Den andre hovedklassen av forsøk på tallfesting av logistikkostnadene tar utgangspunkt i spørreundersøkelser som verktøy i arbeidet. I litteraturstudien har vi sett nærmere på følgende undersøkelser:

- Arvis m.fl (2007): *Connecting to Compete, Trade Logistics in the Global Economy*
- Naula, Ojala og Solakivi (2006): *Finland – State of Logistics*
- ELA / A.T. Kearney (2004): *Differentiation for Performance Excellence in Logistics 2004*
- Ojala m.fl (2007): *LogOnBaltic – State of Logistics in the Baltic Sea Region*.
- Transportbrukernes Fellesorganisasjon: *Varehandelens logistikk (1999)*
- Transportbrukernes Fellesorganisasjon: *Industriens logistikk (2003)*
- Norsk Logistikkbarometer 2003, 2005 og 2007

Av de omtalte undersøkelsene står Naula, Ojala og Solakivi (2006): *Finland – State of Logistics*, frem som en bauta både når det gjelder gjennomføring og utvalgsstørrelse. Svarprosenten i undersøkelsene viser seg å være et gjennomgående problem, hvor det ser ut til å være normalt med svarprosent på mellom 7 og 20 %. Men hvor de tidligere norske undersøkelsene har høyest respondentraste.

## Andre typer undersøkelser og kilder

Som eksempler på undersøkelser og kilder hvor logistikkostnaden estimeres, er det to arbeid som trekkes fram: Det ene er logistikkmodellen som er utviklet i forbindelse med transportetatens arbeid med Nasjonal Transportplan, som TØI har vært sentral i utviklingen og uttestingen av. Det andre er et mye henvist arbeid av Rodriguez m.fl. som forsøker å estimere logistikkostnaden til brorparten av verdens land. Norge er ikke innbefattet av undersøkelsen, men logistikkostnaden til Danmark, som det eneste nordiske landet, er estimert til å utgjøre en noe høyere andel av BNP enn gjennomsnittet i undersøkelsen.

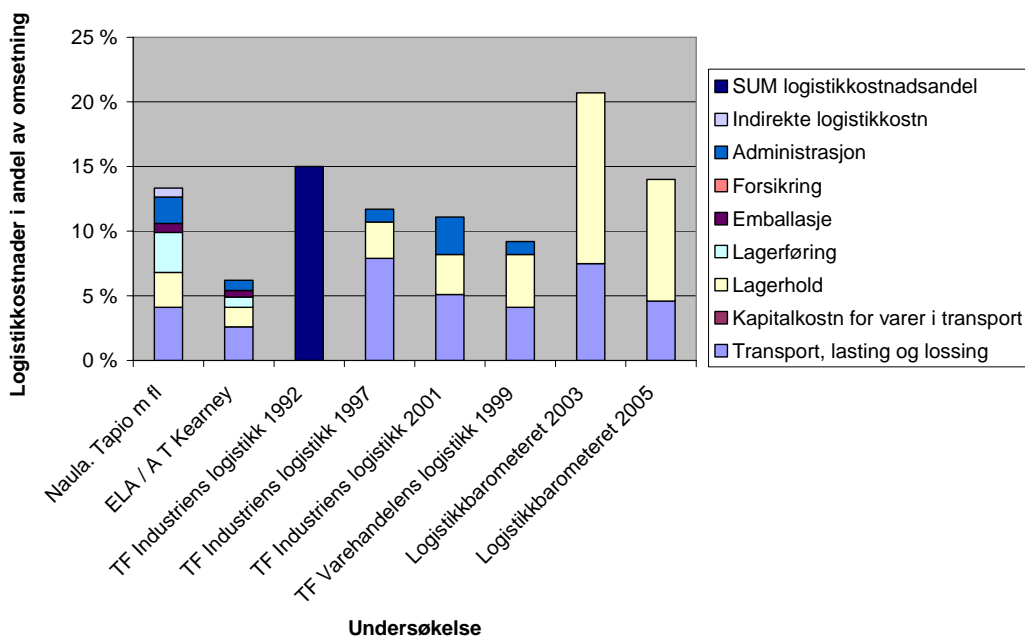
## Andre pågående forskningsprosjekter

Det er et pågående forskningsprosjekt ved, *Logistikken i et internasjonalt, nasjonalt og regionaløkonomisk perspektiv*, ved Lunds Universitet i Sverige. *Svensk makrologistik, sammansättning och kostnadsutveckling 1997 – 2005* av Elger, Lundquist og Olander (2008) er den første rapporten i prosjektet som omhandler prosjektets hovedtema. Arbeidet tar sikte på å utvikle en metode for å måle logistikkostnadens omfang i den svenske økonomien basert på offentlig tilgjengelig statistikk, se på utviklingen i logistikkostnaden for bransjer og for økonomien som helhet, analysere oppbygningen av kostnaden, samt sammenligne metoden og resultatene med tilsvarende studier fra andre land.

## Kostnadskomponenter i de ulike undersøkelsene

Dekomponeringen og nivået på logistikkostnaden i de ulike spørreundersøkelsene framgår av figur 1.

Figur 1: Dekomponering og nivå på logistikkostnaden i de ulike spørreundersøkelsene

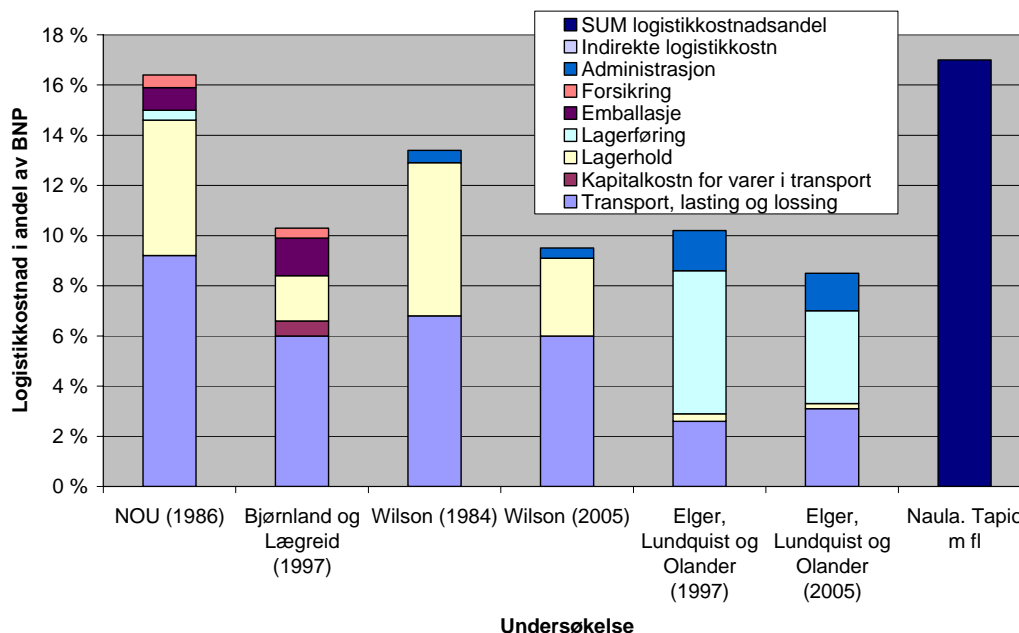


TØI-rapport 969/2008

Den finske undersøkelsen (Naula m fl) har en mer detaljert inndeling av komponentene i logistikkostnadene enn de øvrige undersøkelsene. Undersøkelsen til ELA/Kearney har et vesentlig lavere logistikkostnadsnivå enn alle andre undersøkelser, noe som kan forklares med at utvalget hovedsakelig består av store bedrifter. De ulike undersøkelsene som er gjennomført av Transportbrukernes Fellesorganisasjon, viser at det har vært fallende logistikkostnader i industrien, der særlig nivået på transportkostnadene er redusert. Logistikkostnadene utgjør en lavere andel av omsetningen innenfor varehandel enn for industrien, men der lagerholdskostnadene er høyere for varehandel.

Dekomponeringen og nivået på logistikkostnaden i undersøkelsene som er basert på nasjonalregnskapsdata framgår av figur 2.

**Figur 2: Dekomponering og nivå på logistikkostnaden i undersøkelsene som er basert på nasjonalregnskapsdata.**



TØI-rapport 969/2008

Også i undersøkelsene som er basert på offentlig tilgjengelig statistikk er det store variasjoner mht hvilke komponenter som inngår i logistikkostnaden, og hvor stor andel av BNP kostnadene utgjør. Generelt viser studiene at logistikkostnadene er redusert, og at det særlig er lagerkostnader som er redusert.

## Sammenligning av de ulike metodene

De ulike metodene og studiene av logistikkostnader som omtales i rapporten er sammenstilt, for å sammenlikne ulike kostnadskomponenter og nivået på disse, som er inkludert i de ulike undersøkelsene. Sammenligningen viser blant annet at det er store utfordringer knyttet til spørreundersøkelsene, spesielt mht å få et tilstrekkelig stort utvalg til å kunne trekke konklusjoner for undergrupper av næringer og for regioner.

Beregning ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet kan gi et litt grovt anslag, men er allikevel å anbefale hvis undersøkelsen har et makroperspektiv, og man ønsker å se utviklingen i et langsiktig perspektiv. Det er imidlertid vanskelig å dekomponere kostnaden på næringer, bedriftsstørrelse og regioner ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet. Gitt et tilstrekkelig utvalg er derfor spørreundersøkelser et suverent verktøy for mikrostudier.

Estimering av logistikkostnader ved bruk av logistikkmodellen har store utfordringer og gir foreløpig ikke tilstrekkelig gode og konsistente resultater. Det pågår en kontinuerlig uttesting og feilsøking i modellen og den vil på sikt kunne brukes til å estimere logistikkostnad etter region og produkt.

## 1. Innledning

Dette dokumentet er en del av forskningsprosjektet ”Logistikk i Norge”(LIN). Prosjektet er finansiert av SMARTRANS-programmet i Norges forskningsråd og Vegdirektoratet. LIN-prosjektet hadde oppstart høsten 2007 og slutføres høsten 2012. Hovedmålsetningen med LIN-prosjektet er å kvantifisere logistikkostnader, miljøvirkninger og effektivitet i ulike norske logistikkmarkeder, samt å analysere sentrale trender som påvirker organiseringen av norsk logistikk. Foreliggende dokument er det første prosjektdokumentet som er utarbeidet innenfor LIN-prosjektet.

I dette dokumentet vil vi gjennom studier av tidligere nasjonale og internasjonale forsøk på å kvantifisere logistikkostnadene i samfunnet, forsøke å etablere en kunnskapsplattform som dels beskriver status for kunnskapsfronten og dels danner grunnlag for en komparativ analyse av gjennomførte undersøkelser.

LIN-prosjektet er organisert i åtte tematiske arbeidspakker. Dette dokumentet er del av de oppgavene som utgjør arbeidspakke 3: *Logistikkostnader og effektivitet i Norge sammenliknet med andre land*. Målet for arbeidspakke 3 er å beregne logistikkostnader for ulike næringer, regioner og markeder, og sammenlikne logistikkostnader i forhold til andre land, mellom næringer, markeder og utvikling over tid.

## 2. Metoder for beregning av logistikkostnader

En gjennomgang av litteraturen viser at metodene for beregning av logistikkostnader kan deles i tre hovedklasser. Logistikkostnadene beregnes i) på bakgrunn av nasjonalregnskapet og annen tilgjengelig statistikk, ii) etter spørreundersøkelser, og iii) ved estimering. De to første klassene har klart flere bidrag til litteraturen enn den siste klassen.

Heskett m/fl (1973) er tidlig ute med å forsøke å definere et rammeverk for hvilke komponenter som inngår i de totale logistikkostnadene til en bedrift og følgelig aggregert opp til de totale logistikkostnadene til en økonomi. Heskett m/fl. Definerer logistikkostnadene som summen av kostnadene knyttet til transport, lagerhold, lagerføring og ordreprosessering. Denne oppdelingen er sentral i mange av de etterfølgende studiene av logistikkostnader.

### 2.1 Logistikkostnader på bakgrunn av tall fra nasjonalregnskapet

Under presenteres et utvalg nasjonale og internasjonale undersøkelser som benytter tilgjengelig tallmateriale fra Nasjonalregnskapet til å beregne logistikkostnaden.

### 2.1.1 Kalstad (1984): Kostnader til transport og kommunikasjon i ulike næringer 1981

I Kalstad (1984) undersøkes det hvor stor betydning kostnadene til transport og kommunikasjon har for norsk næringsliv, og i hvilke deler av næringslivet de har størst betydning. I denne prosjektrapporten fra TØI forsøkes det ut i fra foreliggende offisiell statistikk både å få fram en totaloversikt over kostnadene til transport og kommunikasjon, og å fordele disse mellom næringer.

TØI-rapporten avgrenses til å definere transport og kommunikasjonskostnadene i en næring ( $T_i$ ) til summen av leietransportkostnadene ( $LT_i$ ), egentransportkostnadene ( $ET_i$ ), og kommunikasjonskostnadene ( $K_i$ ) i næringen.

$$1 \quad T_i = LT_i + ET_i + K_i$$

Leietransport- og kommunikasjonskostnadene til en næring dekker alle kostnadene som oppstår ved at næringen mottar leveranser fra ulike sektorer innen samferdselen. Forfatteren henter disse kostnadskomponentene direkte ut av nasjonalregnskapet.

Nasjonalregnskapet gir bare indirekte opplysning om egentransportkostnadene. I rapporten presenteres det derfor en metode for å anslå denne kostnaden ut i fra realkapital, kapitalslit og brukstid for motorkjøretøy i næringene. Denne metoden gir en entydig definisjon av egentransportkostnaden ved

$ET_i = CK_i / CA_i$ , som gir at egentransportkostnaden er lik kapitalkostnadene ( $CK_i$ ) delt på kapitalkostnadsandelen ( $CA_i$ ) i næringen. Kapitalkostnadsandelen ved fast brukstid, lik 1920 timer, er hentet fra Eidhammer (1984), mens kapitalkostnadene per definisjon er lik summen av kapitalslitet og realkapitalbeholdningen multiplisert med renten.

Resultatene fra denne studien viser at, med de forenklinger som er gjort, utgjorde transport og kommunikasjonskostnadene 13,7 – 15 % av BNP i 1981.

### 2.1.2 NOU 1988: 27A. Transport og konkurranseevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter

Formålet med denne utredningen var å belyse transportstrømmer og kostnader i Norges internasjonale godstransporter, samt å foreslå tiltak som kunne iverksettes for å redusere kostnadene og styrke næringslivets konkurranseevne.

Utvalget bak utredningen spesifiserte 5 hovedmål for arbeidet. Ett av disse hovedmålene var å foreta en analyse av kostnadene forbundet med transport, lager og distribusjon i utenrikshandelen, og så langt som mulig sammenligne med tilsvarende kostnader i andre land.

Analysen foretatt i utredningen avgrenser seg til logistikkostnaden ved eksport av ferdige bearbejdede varer fra norske bedrifter til mottakene bedrift i utland eller utenlandsk havn. Kostnadskomponentene som inngår er:

- Transport- og speditørkostnader

- Varemengder fordelt på land og transportmiddel, samt innhentede opplysninger om reelle transportpriser for 1986 danner grunnlaget for transportkostnaden. Godsstrømmene er fordelt på transportmiddel etter det transportmiddelet som ble benyttet ved grensepassering.
- Lagerkostnader
  - Lagerføring: kapitalkostnader ved varer bundet på lager.
    - Lagerføringskostnadene ved eksport av industrivarer er basert på eksportandel av totalproduksjon for de enkelte bransjer og gjennomsnittlig lagertid.
  - Lagerhold: lasting / lossing, husleie, drift og vedlikehold av bygninger og håndteringsutstyr, lønn og sosiale utgifter til personell
    - Lagerholdskostnadene ved eksport av industrivarer er beregnet i henhold til eksportandelen i den enkelte bransje, med fratrekk for den delen av lagerholdskostnadene som kan henføres til import av industrivarer.
  - Ved beregningen av lagerkostnaden ved import av innsatsvarer er det benyttet de samme importandelene for hver industribransje som i SSB sin modell MODIS 4.
- Kapitalkostnader for varer under transport
  - Beregnet med 12 % rente og gjennomsnittlig transporttid fordelt på land og transportmåte.
- Transportforsikring
  - Henviser til at vareforsikringspremien vanligvis ligger mellom 3 og 7 promille av vareverdien.
- Kostnader til transportemballasje
  - Omfatter kun materialkostnadene ved forsendeseemballasjen. Emballasjekostnaden er fordelt på bransje og varierer mellom 3,4 og 0,1 % av vareverdi, snitt på 0,9%.

Resultatene er gjengitt i tabellen under.

Tabell 1: Logistikkostnader i vare-eksporten fra fastlands-Norge i 1985. Kilde: NOU 1988: 27A.

	Millioner kroner	Prosent av eksportverdi	Prosent av logistikkostnaden
Transportkostnader	6 200	9,2	56,6
Lagerkostnader	3 660	5,4	33,4
Vareforsikring	330	0,5	3,0
Kapitalkostnader for varer under transport	250	0,4	2,3
Emballasjekostnader	520	0,9	4,7
<b>Sum</b>	<b>10 960</b>	<b>16,4</b>	<b>100,0</b>

### 2.1.3 Bjørnland og Læg Reid (2001): Logistikkostnader i et langsiktig perspektiv

I Bjørnland og Læg Reid (2001) beregnes logistikkostnadene ved bruk av resultater fra tidligere studier, tilgjengelig statistikk og kvalifiserte antakelser. Det presenteres beregninger for (med andel av den totale logistikkostnaden for 1997 i parentes):

- Lager (17,6 %)
  - Beregnet med utgangspunkt i tall for opplegg på lager hentet i nasjonalregnskapet.
- Emballering (14,5 %)
  - Benyttet tallserier fra nasjonalregnskapet kalibrert mot mengdetall fra SSB.
- Forsikring av varer under transport (3,8 %)
  - Forsikringspremien er satt til 5 promille av vareverdi. Premien er satt til dette nivået på bakgrunn av NOU 1988. Her opplyses det at vareforsikringspremien vanligvis ligger mellom 3 og 7 promille av vareverdien.
- Tidskostnader for varer under transport (6,2 %)
  - Benytter transportmengder gitt i TØI rapporter, antar at transporttiden har vært konstant på 5 timer innenlands og 302 timer utenriks i hele etterkrigstiden. Benytter Madslie (2000) til å beregne tidsverdi for gods og Rideng (2001) for gjennomsnittlig transportavstand.
- Alle former for eksternt transport og virksomhet tilknyttet transport (57,9 %)
  - Rapporten avgrensner transportkostnadene til den transporten som omsettes i markedet. Denne avgrensningen innebærer blant annet at egentransport faller utenfor begrepet forfatterne benytter på transportkostnad.

I henhold til metoden benyttet i artikkelen utgjorde de totale logistikkostnadene 10,4 % av fastlands BNP i 1997. Tidsserien viser at andelen har sunket, utover nittitallet, fra 12,2 % i 1990.

Artikkelforfatterne konkluderer med at resultatene viser at det ikke ser ut til å være grunnlag for å opprettholde den utbredte oppfatningen om betydelig høyere kostnadsandeler i Norge sammenlignet med andre land. Videre skriver de at norske logistikkostnader regnet i forhold til BNP samsvarer bra med utenlandske undersøkelser, og henviser i denne sammenheng til Bjørnland (1993) og Lambert, Stock og Ellram (1998).



### 2.1.4 Wilson (2006): 17th Annual State of Logistics Report

På oppdrag fra Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) har Rosalyn Wilson beregnet den samlede logistikkostnaden for USA i *17th Annual State of Logistics Report*. Da rapportserien hele sin levetid i hovedsak har benyttet den samme metodikken, presenteres en tidsserie av logistikkostnaden for den amerikanske økonomien tilbake til 1984.

Wilson benytter 3 hovedkategorier i beregningen av logistikkostnaden i sin årlige rapport: lagerhold og lagerføring, transport og administrasjon.

Tabell 2: Kostnadskomponentene i Wilson (2006), kilde Macrosys (2005)

Cost Components	Method of Measurement
<b>1. Inventory carrying cost</b>	
1.1 Interest	1-month AA financial commercial paper rate
1.2. Taxes, obsolescence, depreciation, insurance	Alford-Bangs production Handbook formula <sup>1</sup>
1.3 Warehousing	Data from Department of Commerce
<b>2. Transportation cost</b>	
2.1 Intercity Truck	ENO estimates <sup>2</sup>
2.2 Local Truck	ENO estimates
2.3 Railroads	ENO estimates
2.4 Water	ENO estimates
2.5 Oil pipelines	ENO estimates
2.6 Air	ENO estimates
2.7 Forwarders	ENO estimates
2.8 Shipper related costs	ENO estimates
<b>3. Logistics administration costs</b>	Imputed at 4 % of inventory carrying cost and transportation costs.

I metodikken som benyttes for å kalkulere kostnaden knyttet til lagerføring og lagerhold, Alford-Bangs Production Handbook Formula, står ukurans<sup>3</sup> for 40 % av kostnadene. Alford og Bangs allokerte kostnadene knytte til lagerføring og lagerhold etter følgende forholdstall, som til sammen utgjør lagerrente (kostnaden ved å ha lager): Kostnader til lagerlokaler = 0,25 %, forsikring = 0,25 %, skatter = 0,5 %, transport på lager = 0,5 %, håndtering og distribusjon = 2,5 %, depresiering = 5 %, renter = 6 %, og ukurans = 10 %. Summert utgjør dette en lagerrente på 25 % av vareverdien.

Wilson(2006) avviker fra den opprinnelige Alford-Bangs formelen ved å benytte 1-Month AA Financial Commercial Paper Rate, framfor fast rentesats på 6 %. I perioden 1981 – 2005 har lagerrenten i CSCMP publikasjonene ligget i intervallet 20,1 – 34,7 %, Macrosys (2005) og Wilson (2006).

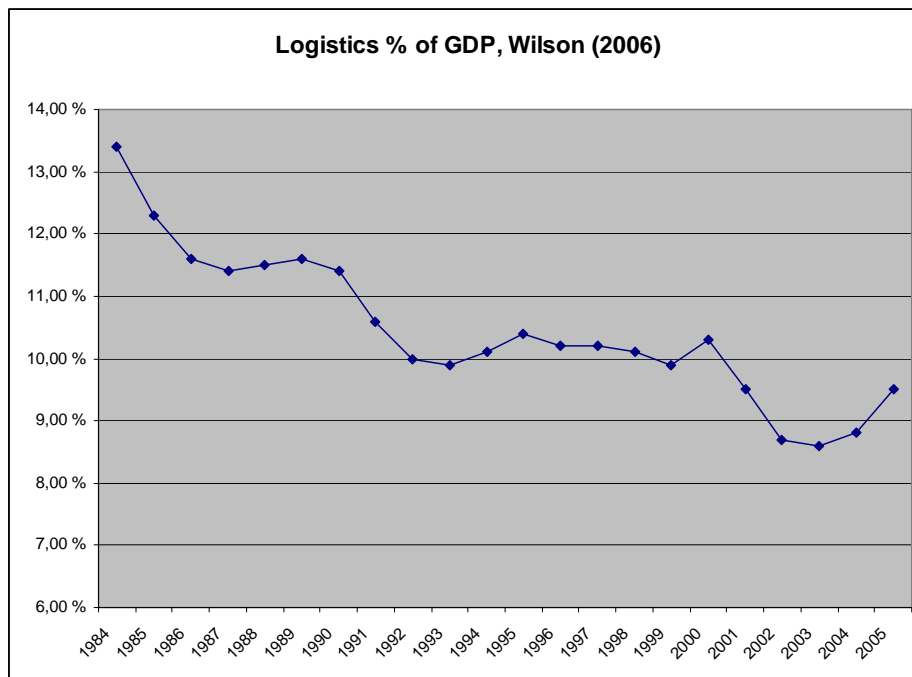
<sup>1</sup> L.P. Alford and J. R. Bangs (eds). Production Handbook, New York: Ronald Press, 1955.

<sup>2</sup> ENO Transportation Foundation, Transport in America: Statistical Analysis of Transportation in the United States

<sup>3</sup> Med ukurans menes varer som bedriften ikke får solgt. Ett eksempel er sesongvarer.

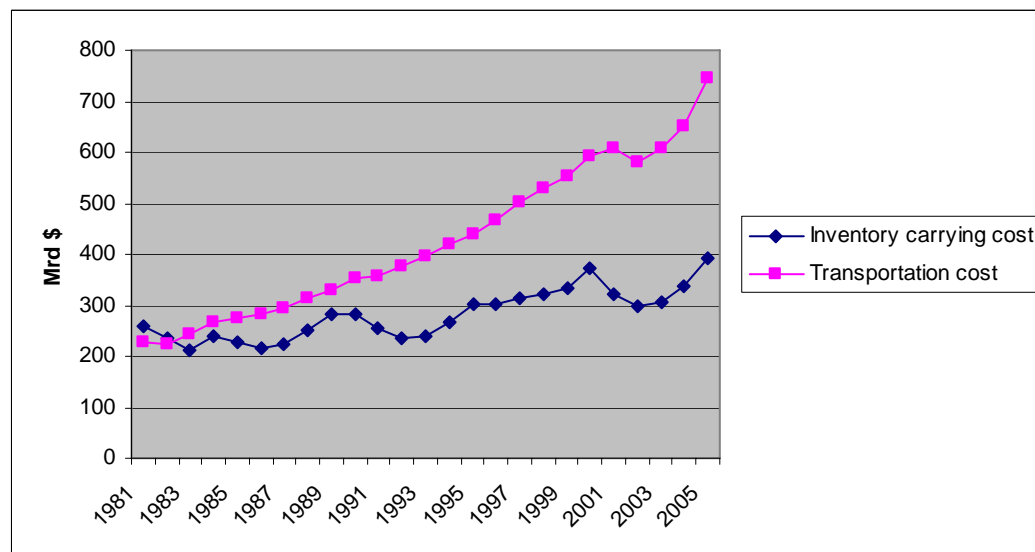
Resultatene fra studien viser at de totale logistikkostnadene i den amerikanske økonomien har en fallende trend fra 1984 (13,4 % av BNP) og frem til 2005 (9,5 % av BNP).

Figur 1: Logistikkostnader for USA i prosent av BNP, Wilson (2006).



Den relative utviklingen i lagerføringskostnaden og transportkostnaden er illustrert i figuren under.

Figur 2: Kostnadskomponentene over tid, Wilson (2006)



Fra figur 2 ser vi at kostnadene knyttet til transport har hatt en sterkere utvikling enn lagerføringskostnaden over tidsserien til denne undersøkelsen.

Denne utviklingen finner vi igjen også i norske forhold hvor sparte kostnader ved lagerhold har blitt overført til økte transportdistanser og -kostnader.

## 2.2 Logistikkostnader på bakgrunn av spørreundersøkelser

I de påfølgende avsnittene presenteres et utvalg nasjonale og internasjonale spørreundersøkelser hvor intensjonen i hovedsak har vært å kartlegge omfanget av logistikkostnaden i ulike næringer i forhold til omsetning og vareverdi.

Først presenteres imidlertid en Word Bank publikasjon med en litt annerledes metodisk innfallsvinkel enn de øvrige undersøkelsene.

### 2.2.1 Arvis m.fl (2007): Connecting to Compete, Trade Logistics in the Global Economy

I Arvis m/fl (2007), en World Bank publikasjon, har forfatterne konstruert en indeks over hvor godt hvert enkelt land utfører logistikkoppgaven. Indeksen er konstruert med bakgrunn i svarene fra en web-basert spørreundersøkelse blant aktører i logistikkjeden. Respondentene ble bedt om å rangere utførelsen i syv ulike logistikkgrener i åtte land de handlet med. For hver respondent ble de åtte landene respondenten skulle rangere automatisk generert etter handelsflyt, inntektsnivå, geografisk tilhørighet for respondenten m.m.

Utførelsen av logistikkoppgaven er evaluert på en skala fra 1-5, hvor 1 er den laveste scoren.

Tabell 3: Rangering for Norge på indikatorene I Arvis m.fl.(2007).Kilde: Arvis m.fl. (2007)

Norge	Rangering	Gjennomsnittlig score
<b>Indeks</b>	<b>16</b>	<b>3,81</b>
Effektivitet i fortolling	12	3,76
Infrastruktur	15	3,82
Evne til å ta seg av internasjonale forsendelser	19	3,62
Logistikkompetanse	17	3,78
Forsendelsesspøring	20	3,67
Innenlandske logistikkostnader	147	2,08
Punktlighet	12	4,24

Det er totalt 150 land som evalueres i studien. Metoden som benyttes rangerer Norge som det landet med den fjerde høyeste logistikkostnaden av de 150 landene. Bak Norge på rankingen over innenlandske logistikkostnader finner vi Japan (148), Ghana (149) og Niger (150).

## 2.2.2 Naula, Ojala og Solakivi (2006): Finland – State of Logistics

*Finland – State of Logistics 2006* er en undersøkelse av logistikkostnadene i innenlandsk varetransport i Finland foretatt ved Turku School of Economics. Undersøkelsen følger samme mal som tilsvarende studier i 1990, 1995 og 2001.

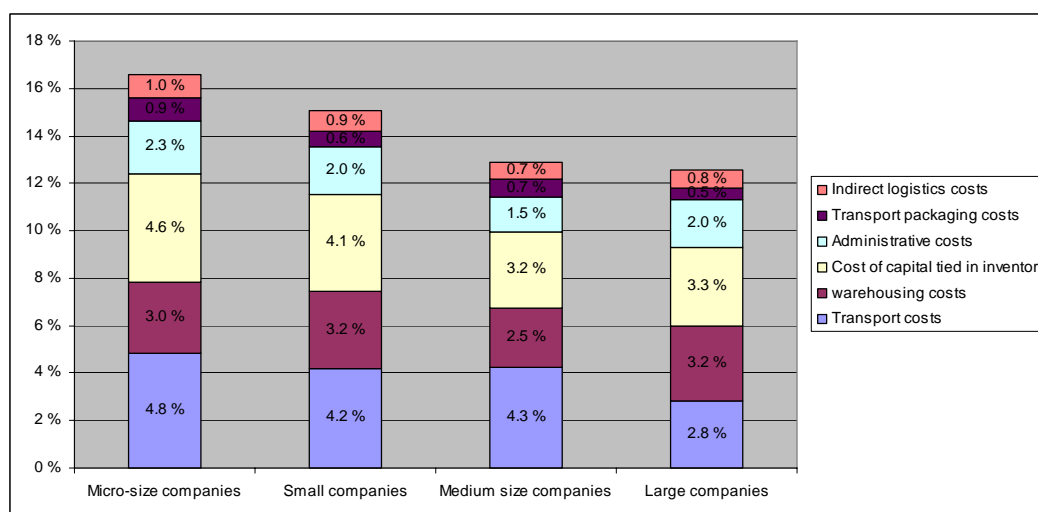
Undersøkelsen er web-basert med online spørreskjema. I 2006-undersøkelsen deltok 2255 selskaper i et utvalg på 16231, noe som gir en svarprosent på ca 14 %.

Spørreskjemaet i denne undersøkelsen er designet slik at respondentene skal angi hvor stor prosentvis andel av bedriftens omsetning som er relatert til:

- Transport, lasting og lossing: (Transportation and cargo handling)
- Lagerhold: (Warehousing (cost of running own warehouse or buying the service))
- Lagerføring: (Cost of capital tied in inventory)
- Administrasjon: (Administration (costs from functions indirectly related to logistics e.g. IT))
- Emballasjekostnader: (Cost of packing needed in transport)
- Andre indirekte kostnader: (Other indirect logistics costs (e.g. cost of lost sales))

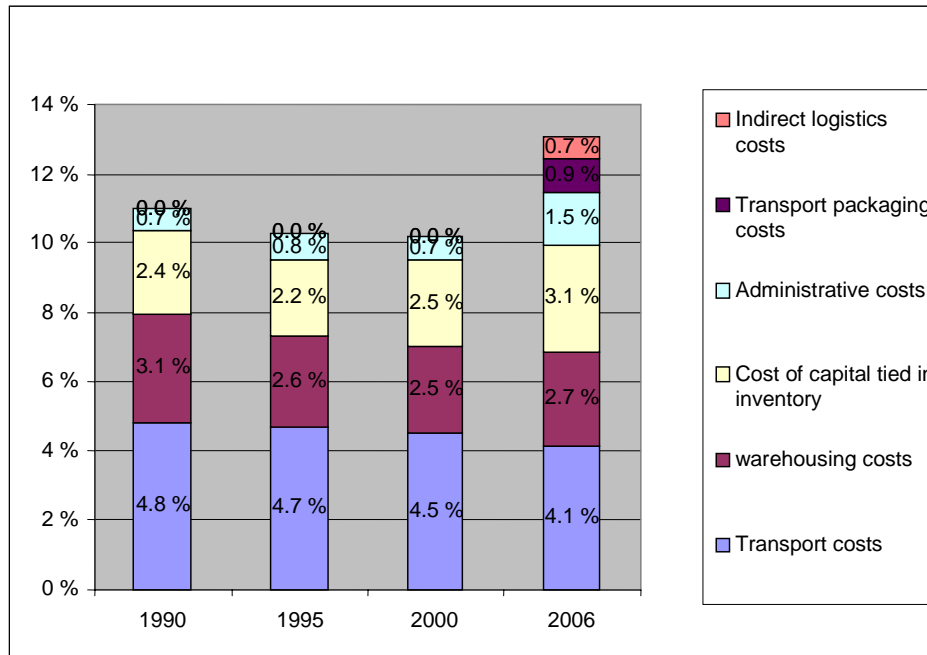
Resultatene viser at logistikkostnadene i snitt utgjør 13 % av selskapenes omsetning, noe som igjen utgjør 17 % av innenlands BNP i Finland. Dette er en økning fra tidligere tilsvarende studier. Denne økningen forklares ved at utvalget i denne runden av undersøkelsen består av en større andel små bedrifter enn hva tilfellet har vært tidligere, og at de små bedriftene har større prosentvise kostnader knyttet til logistikkoperasjonen enn store bedrifter.

Figur 3. Logistikkostnadsandeler i prosent av omsetning, etter kostnadskomponent og bedriftsstørrelse i Finland. Kilde: Finland State of logistics.



Figuren over viser fordelingen av logistikkostnaden etter selskapsstørrelse. De minste bedriftene i utvalget har i gjennomsnitt omtrent 4 % høyere logistikkostnader i forhold til omsetningen enn de største bedriftene.

Figur 4. Logistikkostnadsandeler i prosent av omsetning etter kostnadskomponent i de fire ulike logistikkundersøkelsene i Finland. Kilde: Finland State of logistics

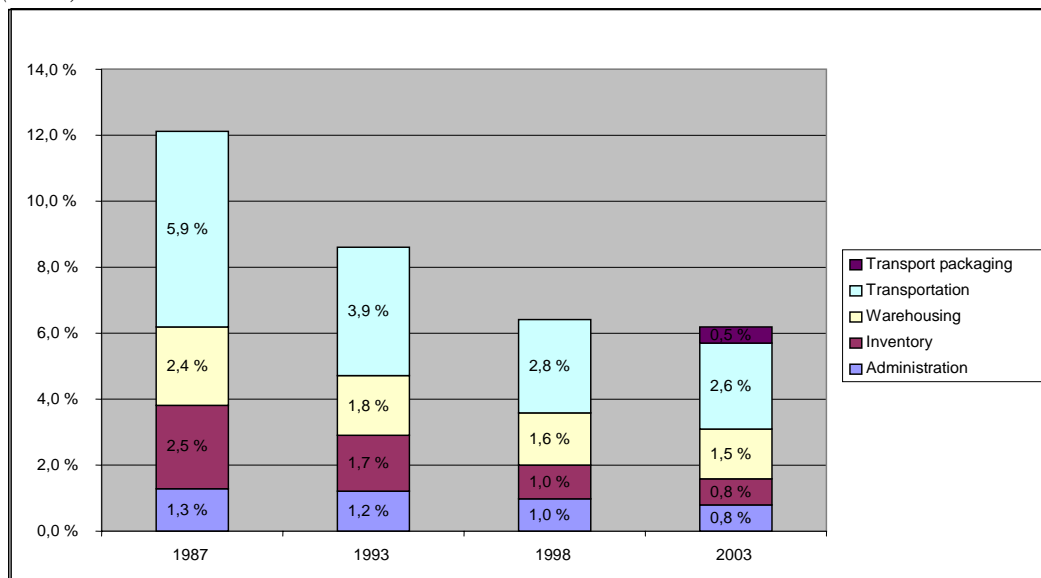


I figuren over ser vi at denne siste undersøkelsesrunden i Finland ga en høyere gjennomsnittlig logistikkostnad i forhold til omsetning enn tidligere undersøkelser har vist. Forfatterne forklarer dette med blant annet ulikheter i utvalget mellom den siste undersøkelsen og de foregående. I tillegg er det to nye kostnadskomponenter i den siste undersøkelsen.

### 2.2.3 ELA/A.T. Kearney (2004): Differentiation for Performance Excellence in Logistics 2004

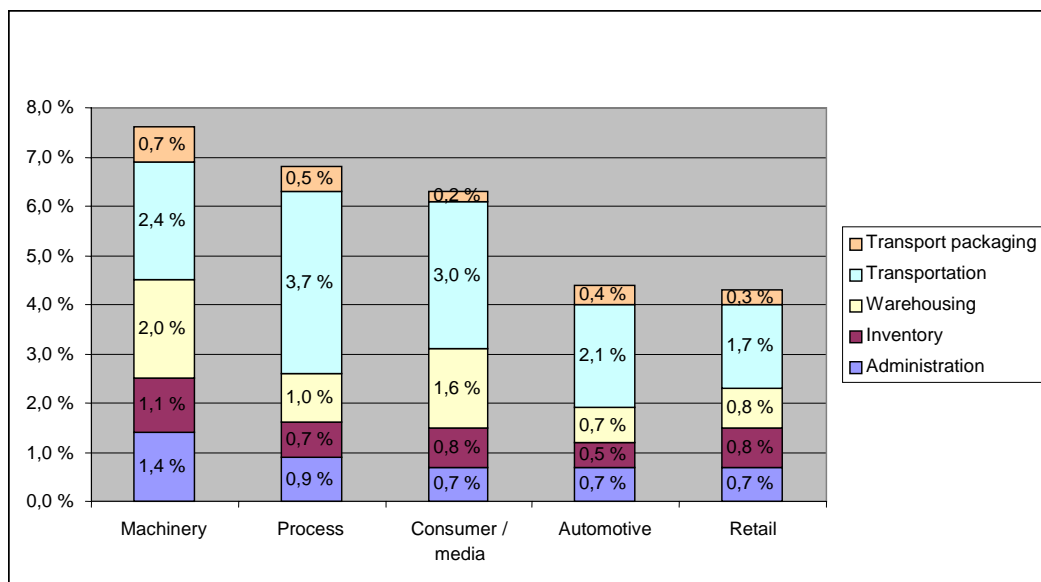
European Logistics Association (ELA) og konsulentfirmaet A.T. Kearney gjennomfører med jevne mellomrom undersøkelser av logistikkostnadene i europeiske foretak. Denne fjerde utgaven av studien, ELA / A.T. Kearney (2004), har mellom 100 og 200 deltakende selskaper fra 15 europeiske land.

Figur 5. Utvikling i logistikkostnader i europeiske selskaper. Kilde: ELA / A.T. Kearney (2004).



Resultatene som fremkommer fra undersøkelsen viser at de gjennomsnittlige logistikkostnadene i europeiske foretak har sunket fra 12,1 % av omsetningen i 1987 til 6,1 % av omsetningen i 2003, dvs en halvering over 16 år. Det er særlig kostnader til transport som er redusert i andel av omsetningen.

Figur 6. Logistikkostnader etter næring for europeiske selskaper. Kilde: ELA / A.T. Kearney (2003).



Fordelt på bransje varierer logistikkostnadene i prosent av omsetningen mellom 7,5 % og 4,4 %, der detaljhandel har lavest logistikkostnadsandel, industrien har

høyest andel. Utvalget er imidlertid for lite til at det kan trekkes konklusjoner for undergrupper slik som vist i figur 6.

Resultatene fra ELA / A.T. Kearney studien gir lavere logistikkostnader enn andre tilsvarende studier. I Naula, Ojala og Solakivi (2006) blir differansen mellom resultatene fra Finland- State of Logistics og ELA / A.T. Kearney søkt forklart ved forskjeller i utvalget i de to undersøkelsene. Mens den finske undersøkelsen har over 2200 respondenter, har ELA / A.T. Kearney under 200 respondenter og en høyere andel store foretak med en profesjonalisert logistikkavdeling.

#### **2.2.4 Ojala m.fl (2007): LogOnBaltic – State of Logistics in the Baltic Sea Region**

Dette er en Web-basert spørreundersøkelse av blant annet logistikkostnaden som andel av omsetningen til bedrifter i ulike regioner fordelt på 8 land rundt Østersjøen. Følgende land og regioner dekkes av undersøkelsen:

- Sørvest-Finland
- Østergötland (Sverige)
- Hamburg (Tyskland)
- Vest-Mecklenburg (Tyskland)
- Pommern (Polen)
- Litauen (i hovedsak Vilnius)
- Latvia (i hovedsak Riga)
- Estland (Tallin og Tartu)
- St.Petersburg (Russland)<sup>4</sup>.

Undersøkelsen følger samme metodikk som i "Finland – State of Logistics" ved at respondenten blir bedt om å angi prosenten av omsetningen som utgjøres av de ulike logistikkostnadskomponentene. Logistikkostnaden er avgrenset og definert ved

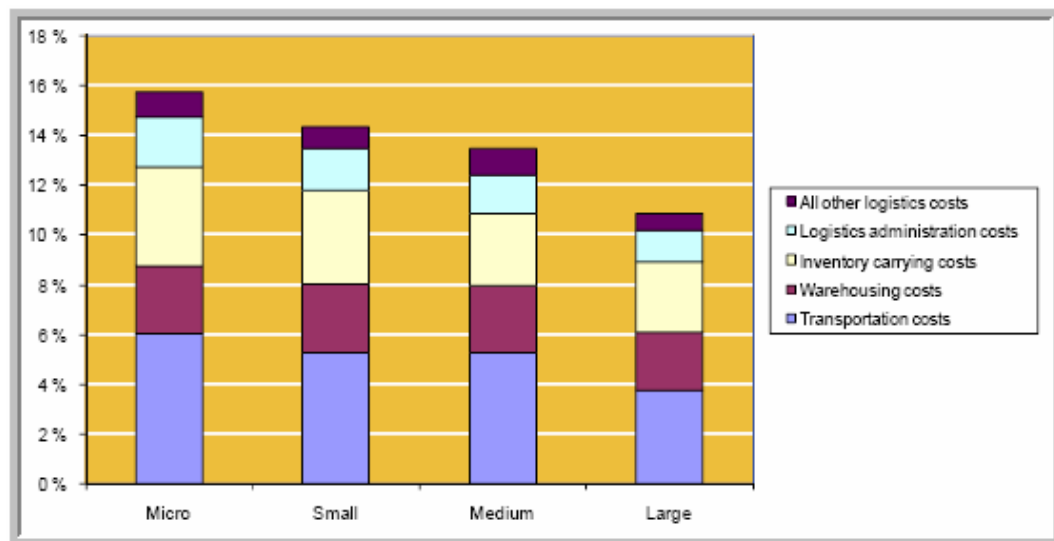
- Direkte logistikkostnader
  - Transport inkl. håndtering og pakking
  - Lagerhold
- Indirekte logistikkostnader
  - Lagerføring
  - Administrative kostnader
- Andre direkte og indirekte logistikkostnader

---

<sup>4</sup> Resultatene fra St.Petersburg vises ikke i rapporten

Resultatene fra undersøkelsen viser en gjennomsnittlig logistikkostnad i Østersjøområdet på 11 % av omsetningen for store bedrifter, litt over 13 % for medium store, 14 % for små og 16 % av omsetningen for de minste bedriftene.

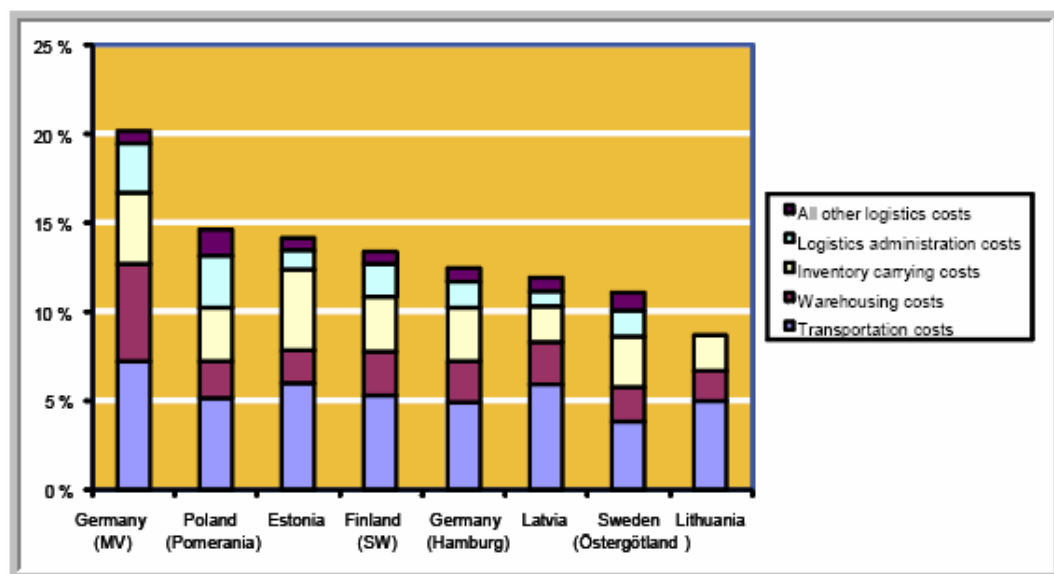
Figur 7: Logistikkostnader for varehandels- og industribedrifter. Figuren er hentet fra Ojala m.fl (2007)



Logistikkostnaden avtar med størrelsen på selskapene også i denne undersøkelsen (figur 7). Differansen i logistikkostnad mellom de minste og de største bedriftene er på ca 5 %.

Figur 8 og figur 9 viser logistikkostnaden for henholdsvis industri og varehandel i de 8 undersøkte regionene.

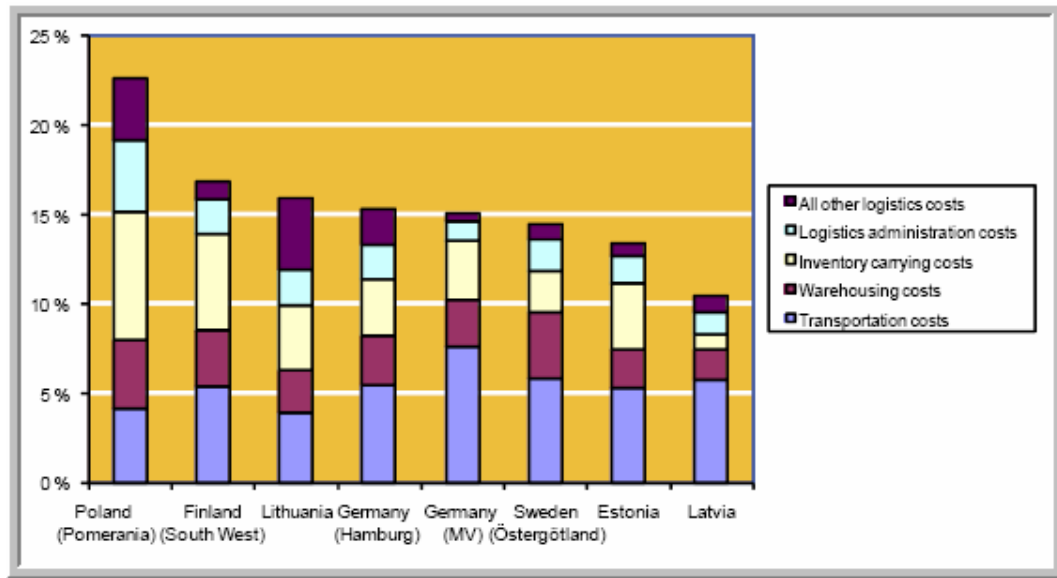
Figur 8: Logistikkostnader for industribedrifter etter region. Figuren er hentet fra Ojala m.fl (2007)





Industribedriftene i den tyske regionen Vest-Mecklenburg har over dobbelt så høye logistikkostnader som bedriftene i Litauen, og mer enn 5 % høyere enn den regionen med nest høyest kostnad (figur 8). Vi ser og at ingen bedrifter i Litauen har logistikkostnader knyttet til administrasjon. Disse to ytterpunktene virker tvilsomme, mens resten av regionene plasserer seg pent i intervallet med 11 – 15 % av omsetningen.

Figur 9: Logistikkostnader for varehandelsbedrifter etter region. Figuren er hentet fra Ojala m.fl (2007)



Figur 9 viser logistikkostnaden til varehandelsbedriftene i undersøkelsen. Latvia har den laveste kostnaden med ca 10 % av omsetningen, mens den polske regionen Pomerania kommer ut med ca 23 %. Det er også verdt å merke seg at mens industribedriftene i Litauen ikke har oppgitt administrative logistikkostnader så utgjør denne kostnadskomponenten en relativt stor andel av kostnaden i varehandelen for landet.

### 2.2.5 Transportbrukernes Fellesorganisasjon: Varehandelens logistikk (1999)

I denne norske undersøkelsen fra 1999 av logistikkostnadene hos grossistene i varehandelen fikk 1060 bedrifter tilsendt spørreskjemaet for undersøkelsen, 127 responderte og ytterligere 14 ble tatt ut av utvalget av ønske om å ha en ren grossistdatabase. Utvalget undersøkelsen baserer seg på ble dermed 113 varehandelsgrossister med mer enn 10 ansatte, noe som gir en svarprosent på 10,6 %. Utvalget har en overrepresentasjon av store bedrifter og bedrifter tilhørende østlandsområdet.

Gjennomsnittlig logistikkostnad blir i undersøkelsen funnet til å være 9,21 % av omsetningen.

Tabell 4: Logistikkostnader i prosent av omsetning.  
Kilde: Varehandelens logistikk 1999

	% av omsetning
Transport	4,1 %
Lager	4,1 %
Adm. og planlegging	1,0 %
<b>Sum gjennomsnittlig logistikkostnad</b>	<b>9,2 %</b>

### 2.2.6 Transportbrukernes Fellesorganisasjon: Industriens logistikk (2003)

Undersøkelsen er utført av Transportbrukernes Fellesorganisasjon (TF) og baserer seg på svar fra 430 industribedrifter med mer enn 20 ansatte.

Begge studiene fra Transportbrukernes fellesorganisasjon benytter den samme definisjonen av kostnadskomponentene i logistikkostnaden og legger følgende oppdeling av logistikkostnaden til grunn:

- Utgående transport (bedriften skulle oppgi kostnadene de selv betaler)
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 43,5 %
- Inngående transport (bedriften skulle oppgi kostnadene de selv betaler)
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 23,5 %
- Lagerdrift (drift av lager (kostnader til bygg, utstyr, personell, emballasje) inklusive plukk, pakking, håndtering osv)
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 15,6 %
- Lagerhold (rentekostnader, svinn, ukurans)
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 10,2 %
- Administrasjon og planlegging (innkjøp, ordremottak, produksjonsplanlegging, IKT og lignende)
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 5,4 %
- Annet
  - Beregnet andel av logistikkostnaden: 1,8 %
  -

I følge forfatteren gjør denne inndelingen det mulig å sammenligne resultatene med tall fra andre undersøkelser, blant annet Ryntveit og Lund 1997, Natedal og Mentzoni 2002, Ryntveit, Nordang og Batalden 1998, ELA og AT Kearney og Virum 1997.

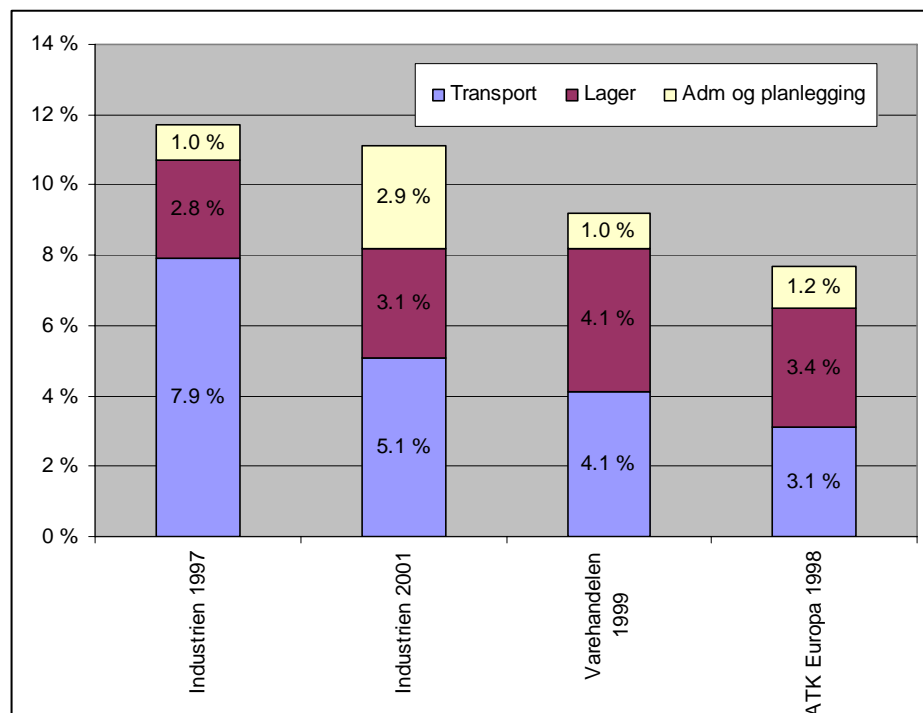
I tabell 5 presenteres hovedresultatene fra TF (2003).

Tabell 5: Logistikkostnader i % av omsetning, TF (2003)

<b>Med egen logistikkavdeling</b>	
Gjennomsnittlig logistikkostnad	46,9 mill.kr
Gjennomsnittlig omsetning	615 mill.kr
Log.kost i % av omsetning	9,6 %
<b>Uten egen logistikkavdeling</b>	
Gjennomsnittlig logistikkostnad	9,7 mill.kr
Gjennomsnittlig omsetning	139,1 mill.kr
Log.kost i % av omsetning	8,7 %
<b>Hele utvalget</b>	
Gjennomsnittlig logistikkostnad	27,6 mill.kr.
Gjennomsnittlig omsetning	352,2 mill.kr.
Log.kost i % av omsetning	9,1 %

Under presenteres en sammenligning over undersøkelsene til Transportbrukernes fellesorganisasjon og en undersøkelse foretatt av A.T.Kearney i 1998. Figuren er hentet fra Industriens logistikk (2003).

Figur 10. Utvikling i gjennomsnittlige logistikkostnader i de tre siste undersøkelsene som Transportbrukernes fellesorganisasjon har gjennomført, sammenstilt med A.T. Kearney (1998).



Tall fra SSB viser at gjennomsnittlig omsetning for en industribedrift i 2001 var 48,3 mill.kr. I utvalget i TF (2003) er den gjennomsnittlige omsetningen på 352 mill.kr. Naula, Ojala og Solakivi (2006) henfører deler av økningen i målte

logistikkostnader i Finland fra tidligere studier og til studien for 2006 med at det i 2006 var langt flere mindre bedrifter som responderte på undersøkelsen. I tråd med denne logikken viser resultatene fra TF (2003) lavere logistikkostnader enn hva tilfellet ville vært hvis utvalget hadde vært mer representativt.

### **2.2.7 Norsk Logistikkbarometer 2005**

Spørreundersøkelse utført på oppdrag fra DHL. Første gang utført i 2003, andre gang i 2005. Undersøkelsen fra 2005 har 200 respondenter.

Svarene på undersøkelsen fra 2005 viser at det kun er 37 % som har oversikt over sin virksomhets logistikkostnader, hos disse er logistikkostnaden i snitt ca 20 % av omsetningen til virksomheten. Av disse 20 % står transportkostnaden for 4,6 % og lagerkapitalen 9,4 % av omsetningen.

### **2.2.8 Norsk Logistikkbarometer 2007**

Dette er den tredje runden av spørreundersøkelsen utført på oppdrag fra DHL, også denne undersøkelsen har ca 200 respondenter. I undersøkelsen fra 2007 er det 30 % av selskapene som ikke kjenner til nivået på sine logistikkostnader. Gjennomsnittet av logistikkostnadene i undersøkelsen ligger på ca 10 – 15 % av virksomhetenes omsetning. Rapporten konkluderer med at variasjonen på logistikkostnadene er så store mellom ulike virksomheter i ulike bransjer at det er vanskelig å konkludere samlet for næringslivet i Norge.

## **2.3 Andre typer undersøkelser og kilder**

I de påfølgende avsnittene presenteres Logistikkmodellen som TØI besitter og hvordan modellen kan brukes i denne sammenhengen. Videre presenteres et mye henvist arbeid av Rodriguez m.fl. som forsøker å estimere logistikkostnaden til brorparten av verdens land.

### **2.3.1 Logistikkmodellen**

Det nasjonale modellsystemet for godstransport i Norge kan deles inn i en etterspørsels- og en tilbudsside. Etterspørselssiden er representert ved ett sett av basismatriser for godsstrømmer mellom kommuner i Norge og norske kommuner og utlandet, og PINGO, en modell for fremskriving av basismatriser for analyse av fremtidig etterspørsel etter godstransport i Norge. Tilbudssiden er representert ved en nettverksmodell og en logistisk delmodell, der transportløsning velges slik at bedriftenes logistikkostnader blir minimert basert bl a på grunnlag av informasjon om transportdistanse og -tid (LoS-data) fra en nettverksmodell. Nettverksmodellen benyttes til å nettutlegge transportmiddelfordelte godsstrømmer i kartplott og til å beregne transportarbeid på norsk område.

Det er siden våren 2005 gjort et omfattende utviklingsarbeid for å få en bedre og mer detaljert modell for godstransporter innen Norge og mellom Norge og utlandet. Transportetatene, representert ved Statens vegvesen Vegdirektoratet, Kystverket, Jernbaneverket og Avinor, inngikk høsten 2004 et samarbeid med SIKÅ i Sverige der målet var at de nasjonale godstransportmodellene i Sverige og Norge på en bedre måte enn før skulle representere bedriftenes beslutningskriterier ved valg av transportløsning. Arbeidet med å utvikle og programmere en såkalt logistikkmodell for hvert av de to landene utføres av Significance AS (Rand Europe tom 2006) i Nederland.

I tilknytning til utviklingen av en helt ny modell er det gjort en generell oppgradering av modellens inngangsdata. Basismatriser for vareflyt mellom geografiske soner og kostnadsfunksjoner for godsframføringen er revidert og videreutviklet fra tidligere modellversjon med bl a mer detaljert varegruppering og geografisk inndeling og flere kjøretøytyper representert. I tillegg har man i begge land skiftet programvare for nettverksmodellen. De nye kostnadsfunksjonene er utviklet av SITMA AS. Arbeidet med basismatrisene, nettverksmodellen, samt etablering av andre deler av datagrunnlaget som er levert Rand Europe/Significance er utført av TØI.

Endringer mht basisår og varegruppering i basismatrisene har ført med seg et behov for oppgradering av prognosemodellen for godstransport, PINGO.

De viktigste delkomponentene som inngår i logistikkmodellen, er:

1. Basismatriser, som skal representere årlig vareflyt mellom norske kommuner og mellom norske kommuner og utlandet, fordelt på 32 varegrupper.
2. Informasjon om antall bedrifter i hver sone som er hhv leverandører eller mottakere av hver varetype i basismatrisene.
3. Kostnadsfunksjoner, som skal representere transportmidlenes tids- og distanseavhengige kostnader relatert til framføring av godset inkludert lasting-/lossing- og omlastingskostnader og tidskostnader for varer i transport. Det inngår også andre logistikkostnader, som ordrekostnader, lagerholdskostnader mv.
4. Nettverk (bl a transportdistanse og transporttid) som representerer de fysiske framføringsårene for veg, sjø, jernbane og flytransport, og terminaler for omlasting. Basert på dette nettverket henter en ut informasjon om transportdistanse, transporttid etc mellom alle soner i systemet, ved bruk av ulike transportmidler og kjøretøytyper. I nettverket kan også resultatene fra logistikkmodellen illustreres i form av godsstrømmer i transportnett et.
5. Optimeringsrutiner for valg av sendingsstørrelse og transportkjede

I logistikkmodellen tas det utgangspunkt i varestrømmer mellom soner fra basismatrisene, som fordeles til varestrømmer mellom bedrifter, basert på informasjon om antall bedrifter etter næringskategori som hhv leverer og mottar ulike typer av

varer. Informasjon om transportdistanser og transporttider fra nettverksmodellen benyttes som grunnlag for beregning av transportkostnader ved valg av optimal transportløsning. Bedriftenes beslutninger om valg av sendingsstørrelse og frekvens for sendingene er inkludert i optimaliseringen. Sendingsstørrelse er en viktig faktor for valg av transportløsning, bl a fordi det for transport er avtakende enhetskostnader både mht lastvekt og transportdistanse. Derfor vil det eksempelvis for små forsendelser være lønnsomt med samlast, dvs at en forsendelse samlastes med gods fra andre avsendere. I nettverket har man kodet inn samlastterminaler, havner og jernbaneterminaler, i tillegg til lagrene til enkelte store produsenter (dvs store transportbrukere).

#### Kostnadsfunksjoner

Logistikkmodellen opererer på mikronivå, og skal på en mest mulig realistisk måte representere de fleste tilgjengelige kombinasjoner av transportmidler, omlastinger og transportruter for enhver forsendelse. Logistikkvalgene i modellen er basert på kostnadsminimering. Det antas at transportkjøpers fraktkostnader kan representeres ved transportørens kostnader. Denne tilnærmingen holder for et marked i fullkommen konkurranse, noe som er en realistisk forutsetning for transportmarkedet, med mange aktører og generelt små lønnsomhetsmarginer.

Transportkostnadene er inndelt etter om de kan regnes som tids- eller distanseavhengige (Grønland, 2005). I tillegg er de spesifisert for ulike kjøretøy/transportmidler (lastebil, skip, ferge, jernbanevogner og fly). Tabell 3.4 viser hvilke kostnadskomponenter som faller inn under hver av disse to kategoriene.

Tabell 6. Kategorisering av kostnader etter om de er tids- eller distanseavhengige.

Distanseavhengige kostnader	Tidsavhengige kostnader	Øvrige kostnader (gjelder kun lastebil)	Terminalkostnader	Andre logistikk-kostnader
Drivstoff	Lønn og sosiale kostnader	Bompenger	Lasting og lossing	Ordrekostnader
Dekk	Kapital (renter og avskrivninger)	Fergetakst	Omlasting	Lagerholdskostnader
Reparasjon	Forsikring			Kapitalkostnader knyttet til lagerhold
Smøreolje	Årsavgift			Tidskostnader for varer under transport
Vedlikehold				

Hovi, I B 2007

For transport er det stordriftsfordeler i form av at enhetskostnader knyttet til transporten er avtakende både mht lastvekt og transportdistanse. Derfor vil det eksempelvis for små sendinger være lønnsomt med samlast, dvs at en forsendelse samlastes med sendinger fra andre avsendere. For hvert transportmiddel er det derfor definert ett sett av kjøretyper med ulik størrelse, der skalafordelene er representert. Dette innebærer f eks at desto større forsendelser, desto større lastebil benyttes.

Det er i modellen definert 10 ulike typer lastebiler, 27 skipstyper, 8 typer tog, 2 typer fly, samt ferge til/fra utlandet. Riksvegferger innenlands er definert som en del av vegnettet (dvs de er ikke definert som egne kjøretøy), men kostnadene ved bruk av ferge er implementert i modellen.

Omlastingskostnaden er uavhengig av transportretning, men varierer med transportmiddel og vare. Kostnader relatert til transport av enhetslaster skiller mellom pakking/utpakking og håndtering av selve enhetslasten.

De totale kostnader knyttet til framføringen framkommer ved å multiplisere enhetskostnadene for tid og distanse med informasjon fra nettverksmodellen om transportdistanse og transporttid.

#### *Optimeringsrutiner*

Logistikkmodellens oppgave er at bedriftenes beslutningskriterier er representert i valg av transportløsning i modellsystemet (Rand og SITMA, 2005). *Valg av sendingsstørrelse og logistikkjeder bestemmes på grunnlag av de totale årlige logistikkostnadene*, som består av følgende komponenter:

1. Ordrekostnader
2. Lagerholdskostnader
3. Lagerføringskostnader (kapitalkostnader knyttet til lagerhold)
4. Kapitalkostnader for gods under transport, inkludert ventetid knyttet til rutegående transportmidler
5. Transportkostnader
6. Lasting, lossing og omlastingskostnader

Resultater fra logistikkmodellen er transportmiddelfordelte varestrømsmatriser, transportarbeid og totale transport- og logistikkostnader. Transportmiddelfordelte varestrømsmatriser kan leses inn i nettverksmodellen, slik at man kan utarbeide kartplott av godsstrømmer for spesifikke varegrupper og transportmidler, samt beregne transportbelastning på gitte lenker og omlastingspunkt.

#### *Anvendelsesområde*

Logistikkmodellen kan benyttes til å gi et første anslag på transport- og logistikkostnadene i Norge, fordelt på ulike varer og regioner. Før kostnadene beregnes, bør imidlertid modellen justeres noe. Dette gjelder bl a informasjon om antall leverende og mottakene bedrifter, som trolig vil påvirke sendingsstørrelse og derved de totale logistikkostnadene som beregnes av modellen.

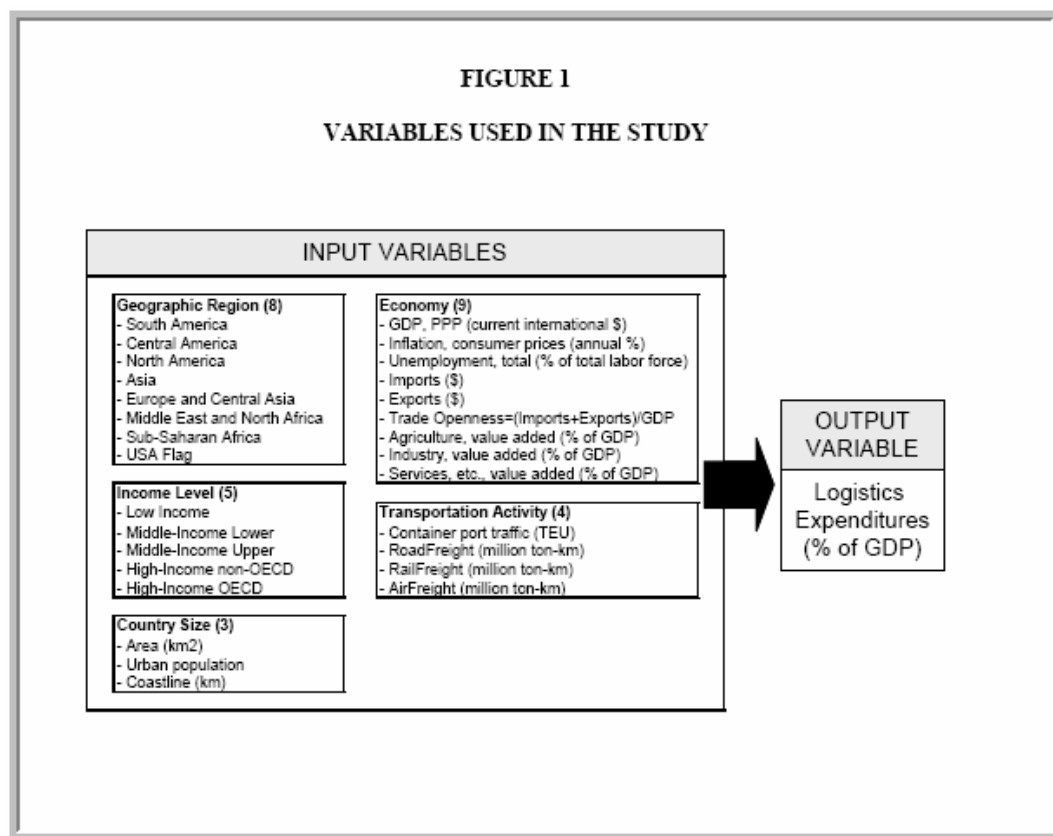
### **2.3.2 Rodrigues m.fl (2005): Estimation of global and national logistics expenditures**

I Rodrigues m.fl (2005) forsøker forfatterne å estimere den globale logistikkostnaden gjennom såkalte ANN- modeller. ANN står i denne sammenhengen for Artificial Neural Network. Denne klassen av modeller kan i grove trekk karakteriseres ved at det er systemer som kan læres opp til å gjenkjenne mønstre i en datamengde. Kunstige neurale nettverk er satt sammen av et stort antall innbyrdes forbundne elementer, analoge til nerveceller, som er koplet til hverandre med vektete forbindelser, analoge til synapser. Vektene som forbinder elementene i modellen oppdateres ettersom modellen ”lærer”.

I artikkelen presenteres det nasjonale estimater for 24 land som samlet står for 75 % av global BNP.

Figuren under viser hvilke variable som inngår i modellen og resultatet, logistikkostnaden, måles i forhold til BNP.

Figur 11: Variabler som inngår i beregning av logistikkostnadene i Rodrigues, Bowersox and Calantone (2005). Figur hentet fra Rodrigues, Bowersox and Calantone (2005)



Resultatene fra Rodrigues (2005) gir en global logistikkostnad i 2002 på i gjennomsnittlig 13,8 % av BNP. Norge er ikke innbefattet av undersøkelsen, men den gjennomsnittlige logistikkostnaden i 2002 for de europeiske landene som er undersøkt er 13,3 %. Logistikkostnaden til Danmark, som det eneste nordiske landet, er estimert til 13,6 % av BNP.



Figur 12: Logistikkostnadsandeler for ulike land i Rodrigues, Bowersox and Calantone (2005). Tabell hentet fra Rodrigues, Bowersox and Calantone (2005).

TABLE 3  
COMPARATIVE GDP AND LOGISTICS EXPENDITURES BY COUNTRY

Region	Country	1997			2000			2002		
		GDP (US\$ Billion)	Logistics (US\$ Billion)	Logistics %GDP	GDP (US\$ Billion)	Logistics (US\$ Billion)	Logistics %GDP	GDP (US\$ Billion)	Logistics (US\$ Billion)	Logistics %GDP
North America	Canada	658	80	12.1%	887	108	12.2%	925	110	11.9%
	Mexico	695	106	15.3%	892	131	14.7%	905	136	15.0%
	United States	8,083	849	10.5%	9,907	1,001	10.1%	10,308	957	9.3%
Europe	Region	9,436	1,035	11.0%	11,686	1,240	10.6%	12,137	1,203	9.9%
	Belgium	240	27	11.4%	287	33	11.6%	285	35	12.1%
	Denmark	123	16	12.9%	152	20	13.0%	166	23	13.6%
	France	1,320	158	12.0%	1,483	177	11.9%	1,601	186	11.6%
	Germany	1,740	228	13.1%	2,114	323	15.3%	2,236	374	16.7%
	Greece	137	17	12.6%	185	24	12.9%	199	26	13.0%
	Ireland	60	8	14.0%	123	19	15.3%	143	21	14.9%
	Italy	1,240	149	12.0%	1,414	167	11.8%	1,525	186	12.2%
	Netherlands	344	41	11.9%	421	50	11.8%	470	56	11.8%
	Portugal	150	19	12.9%	180	24	13.6%	186	25	13.4%
	Spain	642	94	14.7%	805	107	13.3%	878	124	14.1%
	United Kingdom	1,242	125	10.1%	1,463	157	10.7%	1,549	174	11.3%
	Region	7,238	884	12.2%	8,626	1,100	12.8%	9,238	1,229	13.3%
Pacific Rim	China	4,250	718	16.9%	5,506	975	17.7%	5,861	1,052	17.9%
	India	1,534	236	15.4%	2,546	433	17.0%	2,800	487	17.4%
	Hong Kong, China	175	24	13.7%	171	24	13.8%	183	24	13.2%
	Japan	3,080	351	11.4%	3,445	382	11.1%	3,425	390	11.4%
	Korea, Rep.	631	78	12.3%	865	108	12.5%	807	102	12.7%
	Singapore	85	12	13.9%	94	13	14.1%	100	14	14.3%
	Taiwan, China	308	40	13.1%	386	54	14.1%	406	57	14.1%
	Region	10,063	1,459	14.5%	13,012	1,989	15.3%	13,582	2,127	15.7%
	South America	Brazil	1,040	156	15.0%	1,339	204	15.2%	1,355	204
Venezuela, RB		185	24	12.8%	147	19	12.7%	135	16	12.0%
Argentina		348	45	13.0%	453	58	12.7%	413	52	12.6%
Region		1,573	225	14.3%	1,939	280	14.4%	1,903	272	14.3%
Remaining Other Countries		9,690	1,492	15.4%	11,357	1,778	15.7%	11,912	1,902	16.0%
<b>TOTAL</b>		<b>38,000</b>	<b>5,095</b>	<b>13.4%</b>	<b>46,620</b>	<b>6,387</b>	<b>13.7%</b>	<b>48,771</b>	<b>6,732</b>	<b>13.8%</b>

### 3. Andre pågående forskningsprosjekter

#### 3.1 Logistikken i et internasjonalt, nasjonalt og regionaløkonomisk perspektiv

Dette er et pågående forskningsprosjekt ved Lunds Universitet i Sverige.

Hovedtemaet i forskningsprosjektets er å etablere en målemetode for den makrologistiske utviklingen i Sverige. *Svensk makrologistik, sammansättning och kostnadsutveckling 1997 – 2005* av Elger, Lundquist og Olander (2008) er den første rapporten som omhandler prosjektets hovedtema. Rapporten tar sikte på å utvikle en metode for å måle logistikkostnadenes omfang i den svenske økonomien, se på utviklingen i logistikkostnaden for bransjer og for økonomien som helhet, analysere oppbygningen av kostnaden, samt sammenligne metoden og resultatene med tilsvarende studier fra andre land.

Logistikkostnaden beregnes med bakgrunn i tall fra det svenske nasjonalregnskapet. Studien definerer logistikkostnaden som summen av direkte transportkostnader, lagerholdskostnader, lagerkostnader og administrasjonskostnader. Kostnadskomponentene er avgrenset og definert som følger:

### *Direkte transportkostnader*

Dette er summen av interne og eksterne transportkostnader. De interne transportkostnadene inkluderer drivstoff, forsikringer og andre kostnader som i samband med forflytning av varer når bedriften selv utfører transporten. Med eksterne transportkostnader menes det beløp en annen part faktureres for transporten av varen.

### *Lagerføringskostnader(lagerrente)*

I denne kostnadskomponenten sorterer alle kostnader som er forbundet med å holde eget lager, unntatt kostnader for lagerlokalet. Disse kostnadene inkluderer kapitalkostnader, vareukurans og godsskader. Beregningene i denne rapporten baserer seg på en lagerrente på 25 %, noe som korresponderer til Wilson (2006) og baserer seg på Alford-Bangs estimatet på lagerføringskostnader. I rapporten fra Lunds Universitet omtales denne kostnadskategorien som lagerholdskostnader, her er den omdøpt til lagerføringskostnader. De direkte transportkostnadene og lagerføringskostnaden utgjør de direkte logistikkostnadene.

### *Lagerholdskostnader*

Dette er kostnader knyttet til lagerlokaler. Denne kostnadsposten fremkommer ikke direkte av den offentlige statistikken. Derimot kan foretakenes kostnad knytte til totalt leie, drift og vedlikehold av eiendom observeres. I rapporten benyttes de direkte logistikkostnadenes andel av materialkostnadene som fordelingsnøkkel for å fordele disse kostnadene på lager og annen eiendom.

### *Administrasjonskostnader*

Dette er personalkostnader og andre overheadkostnader som kan relateres til varetransporten. Også her benyttes de direkte logistikkostnadenes andel av materialkostnaden som fordelingsnøkkel. Slik fordeles de totale administrasjonskostnadene på logistikkaktiviteten og den øvrige aktiviteten i foretaket.

Disse kostnadskomponentene summeres for alle bransjer unntatt transportforetak for å få den totale logistikkostnaden i den svenske økonomien.

Tabellen under viser resultatene fra undersøkelsen. Andel av BNP er ikke oppgitt i Elger, Lundquist og Olander (2008), men er beregnet av TØI på bakgrunn av tall fra tabellen under og fra Eurostat.

Tabell 7: Svenske foretaks logistikkostnader 1997 - 2005<sup>5</sup>, (mrd SEK), Kilde: Elger, Lundquist og Olander (2008) og Eurostat

	Transport	Lagerføring	Lagerhold	Administrasjon	Totale logistikkostnader	Andel av BNP
1997	49,8	109,3	5,9	30,6	195,5	10,1 %
1998	56,9	112,4	4,5	37,4	211,1	10,5 %
1999	61,9	114,3	4,4	38,7	219,3	10,3 %
2000	72,5	129,7	4,9	43,1	250,2	11,1 %
2001	77,4	130,1	5,3	44,8	257,6	10,9 %
2002	74,6	122,5	4,9	42,2	244,2	10,1 %
2003	74,2	86,8	5,3	39,4	205,7	8,2 %
2004	77,7	89,1	5,6	40,2	212,7	8,1 %
2005	85,5	100,7	6,2	40,8	233,3	8,5 %

Resultatene fra undersøkelsen sett i forhold til vareverdi og omsetning er presentert i tabellen under.

Tabell 8: Resultatene sett i forhold til vareverdi og omsetning. Kilde: Elger, Lundquist og Olander (2008)

	Vareverdi		Omsetning	
	1997	2005	1997	2005
Administrasjon	3,4 %	2,9 %	0,9 %	0,8 %
Lokaler	0,6 %	0,4 %	0,2 %	0,1 %
Lagerrente	12,0 %	7,2 %	3,2 %	2 %
Leid transport	4,9 %	5,8 %	1,3 %	1,6 %
Egentransport	0,6 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %
<b>Totalt</b>	<b>21,4 %</b>	<b>16,7 %</b>	<b>5,8 %</b>	<b>4,6 %</b>

Fra tabellen ser vi at logistikkostnaden har vært fallende over perioden, og at totaltallet angir en relativt lav andel av omsetningen sammenlignet med andre undersøkelser.

Videre ser vi og at den største reduksjonen har funnet sted i komponenten for lagerrente som faller med ca 40 % over perioden.

## 4. Sammenlikning av de ulike metodene

I dette kapitlet har vi sammenlignet de ulike metodene som er benyttet i de ulike spørreundersøkelsene, og sammenlignet resultater på tvers av undersøkelser. Til sist ser vi kort på fordelene og ulempene med de ulike metodene for å beregne logistikkostnaden.

<sup>5</sup> For 1997 – 2002 baserer resultatene seg kun på store foretak. For årene før 2003 er dataserien konstruert ved hjelp av informasjon om selskapsstrukturen fra 2003-2005. Tallene er således ikke fullt ut sammenlignbare over hele tidsperioden i tabellen.

## 4.1 Sammenlikning av utvalg og svarinngang

I tabellen under presenteres en oversikt over utvalg, utvalgsstørrelse, innkomne svar og svarprosent i de ulike spørreundersøkelsene.

Tabell 8. Utvalg, utvalgsstørrelse, innkomne svar og svarprosent i de ulike undersøkelsene.

Undersøkelse	Utvalg	Utvalgsstørrelse	Innkomne svar	Svarprosent	Type undersøkelse
Arvis m fl Naula, Ojala og Solakivi	Finske industribedrifter inkl byggenæringen, finsk varehandel og finske logistikk-selskaper	16231	2255	14 %	Web + 103 telefonintervjuer
ELA / A T Kearney			100+		
TF Industriens logistikk 1992	Industribedrifter				
TF Industriens logistikk 1997	Industribedrifter	1115	194	17,4 %	
TF Industriens logistikk 2003	Industribedrifter med mer enn 20 ansatte	2111	430	20,4 %	Spørreskjema
TF Varehandelens logistikk 1999	I hovedsak grossister innen varehandelen	1070	127	12 %	Spørreskjema
Logistikkbarometeret	Industri, varehandel, bygg og anlegg, transport	1000	200 (av disse oppga 76 bedrifter sine logistikkostnader)	20 % (7,6 % som oppga logistikkostnadene)	Webbasert spørreskjema fra Questback
Ojala m.fl. (2007)	Varehandel og industri i 8 regioner rundt Østersjøen	13000	1234 (ved å ekskludere logistikkbedrifter sitter de igjen med 860 respondenter)	7 % i alle regioner bortsett fra Finland hvor svarprosenten var 13,9 %.	Webbasert

Fra tabellen ser vi at det er en gjennomgående lav svarprosent på denne typen undersøkelser. De fleste undersøkelsene supplerer også et web-basert spørreskjema med telefonintervjuer for å få et mer representativt utvalg. Tall fra Logistikkbarometeret viser at virksomhetene har liten kjennskap til omfanget av sine logistikkostnader. Den gjennomgående lave svarprosenten på spørreundersøkelsene kan også være en indikasjon på liten kjennskap til kostnadens omfang.

## 4.2 Dekomponering av logistikkostnaden

Tabell 9 viser en oppsummering av de ulike kostnadskomponentene som inngår i hver av undersøkelsene som er omtalt foran, samt anslått kostnadsandel av BNP eller omsetning.

Tabell 9. Logistikkostnadskomponenter i ulike undersøkelser.

Undersøkelse	Beregnings-år	Transport, lastning og lossing	Kapitalkostnader for varer under transport	Lagerhold <sup>6</sup>	Lagerføring <sup>7</sup>	Emballasje	Forsikring	Administrasjon <sup>8</sup>	Indirekte logistikk kostn	SUM logistikk - kostnadsandel	Andel av
Kalstad	1981	13,7-15 %								13,7-15 %	BNP
NOU	1986	9,2 %		5,4 %	0,4 %	0,9 %	0,5 %			16,4 %	Eksportverdi
Bjørnland og Lægred	1946-1997	6,0 %	0,6 %	1,8 %		1,5 %	0,4 %			10,4 % (i 1997)	BNP
Wilson	1984	6,8 %		6,1 %	Inngår i lagerhold			0,5 %		13,4 %	BNP
Wilson	2005 <sup>9</sup>	6,0 %		3,1 %	Inngår i lagerhold			0,4 %		9,5 %	BNP
Naula, Ojala og Solakivi	2006	4,1 %		2,7 %	3,1 %	0,7 %		2,04 %	0,7 %	13,1 % 17 %	Omsetning BNP
ELA / A T Kearney	2003	2,6 %		1,5 %	0,8 %	0,5 %		0,8 %		6,2 %	Omsetning
TF Industriens logistikk	1992									15,0 %	Omsetning
TF Industriens logistikk	1997	7,9 %		2,8 %	Inngår i lagerhold			1,0 %		11,7 %	Omsetning
TF Industriens logistikk	2001	5,1 %		3,1 %	Inngår i lagerhold			2,9 %		11,1 %	Omsetning
TF Varehandelens logistikk	1999	4,1 %		4,1 %	Inngår i lagerhold			1,0 %		9,2 %	Omsetning
Logistikkbarometeret	2003	7,5 %		13,2 %						20,7 %	Omsetning
Logistikkbarometeret	2005	4,6 %		9,4 %						14,0 %	Omsetning
Logistikkmodellen	2005	X	X	X	X			Ordrekostn			
Elger, Lundquist og Olander	1997	2,6 %		0,3 %	5,7 %			1,6 %		10,1 %	BNP <sup>10</sup>
Elger, Lundquist og Olander	2005 <sup>11</sup>	3,1 %		0,2 %	3,7 %			1,5 %		8,5 %	BNP
Elger, Lundquist og Olander	1997	5,5 %		0,2 %	12 %			3,4 %		21,4 %	Vareverdi
Elger, Lundquist og Olander	2005	6,1 %		0,1 %	7,2 %			2,9 %		16,7 %	Vareverdi
Elger, Lundquist og Olander	1997	2,5 %		0,6 %	3,2 %			0,9 %		5,8 %	Omsetning
Elger, Lundquist og Olander	2005	1,7 %		0,4 %	2 %			0,8 %		4,6 %	Omsetning
Ojala m.fl. <sup>12</sup>	2007	Ca 5,2 %		Ca 2,8 %	Ca 2,9 %			Ca 1,3 %	Ca 1 %	Ca 13,2 %	Omsetning

<sup>6</sup> Avskrivninger og kapitalkostnader for bygg og utstyr, vedlikehold, drifts- og lønnskostnader.

<sup>7</sup> Kapitalbinding for varer på lager, ukurans og svinn (forsikringskostnader inngår i denne komponenten i noen undersøkelser).

<sup>8</sup> Innkjøp, ordremottak, IKT, administrasjon av logistikkaktiviteter.

<sup>9</sup> Kostnadskomponentene for hver år mellom 1984 og 2005 framgår av Wilson (2006).

<sup>10</sup> Beregning foretatt av oss på bakgrunn av tall fra Eurostat

<sup>11</sup> Kostnadskomponentene for hvert år mellom 1997 og 2005 framgår av Elger, Lundquist og Olander (2008)

<sup>12</sup> Presenterer ikke tall for kostnadskomponentene, kun figurer relatert til selskapsstørrelse. I tabellen presenteres ca tall for medium store selskaper.

### 4.3 Omsetning eller bruttoprodukt?

I spørreundersøkelsene som har vært gjennomført, er kostnadene i hovedsak relatert til bedriftenes omsetning. Ved beregning av gjennomsnittlig logistikkostnad, er kostnadene vektet med omsetningen til bedriftene som inngår i undersøkelsene.

Omsetning er ikke direkte sammenliknbart med bruttoprodukt. Bruttoproductsjonsverdi er mer sammenliknbart med omsetning, men i bruttoproduktet er verdien av innsatsvarer trukket fra. Det vil si at når man beregner kostnader i andel av bruttoprodukt, skal andelene være høyere enn i andel av omsetning. Hva som er mest hensiktsmessig av omsetning eller bruttoprodukt avhenger av den metodiske innfallsvinkelen, og om kostnadene er beregnet på grunnlag av spørreundersøkelser eller basert på makroøkonomiske beregninger.

### 4.4 Fordeler og ulemper ved de ulike metodene

I dette dokumentet har vi søkt å beskrive de mest brukte metodene for å beregne logistikkostnader, og referanser til studier hvor disse metodene har vært benyttet. Innledningsvis i dokumentet inndelte vi metodene i tre hovedretninger: Logistikkostnadene beregnet i) på bakgrunn av nasjonalregnskapet og annen tilgjengelig statistikk, ii) etter spørreundersøkelser, og iii) ved estimering.

De ulike metodene har sine styrker, svakheter og anvendelsesområder.

Beregning av logistikkostnaden ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet gir et anslag på den samlede ressursbruken benyttet til logistikkaktiviteter i landet, og gir en mulighet til å relatere denne kostnaden til andel av brutto nasjonalprodukt. De ulike komponentene i nasjonalregnskapet har imidlertid ikke en så fin inndeling i underkategorier at en unngår å benytte fordelingsnøkler og antakelser om komponenter i totalkostnaden. Denne metoden kan dermed gi et litt grovt anslag, men allikevel å anbefale hvis undersøkelsen har et makroperspektiv, og man ønsker å se utviklingen i et langsiktig perspektiv. Det er imidlertid vanskelig å dekomponere kostnaden på næringer, bedriftsstørrelse og regioner ved bruk av tall fra nasjonalregnskapet.

Godheten i resultater fra spørreundersøkelser er sensitiv for svarprosenten, utvalget og utforming av spørreskjemaet. Utfordringen for slike undersøkelser er ofte å få en svarprosent som er tilstrekkelig til å kunne trekke konklusjoner for undergrupper av utvalget. Jo flere respondenter jo bedre grunnlag til å trekke konklusjoner og større mulighet til å dele utvalget i undergrupper. De fleste tidligere norske spørreundersøkelser har en utvalgsstørrelse som begrenser denne muligheten, mens den finske undersøkelsen er et godt eksempel på en godt utført spørreundersøkelse med et representativt og stort utvalg. Gitt et tilstrekkelig utvalg er spørreundersøkelser et suverent verktøy for mikrostudier av denne art.

Estimering av logistikkostnaden ved bruk av logistikkmodellen har store utfordringer og gir foreløpig ikke tilstrekkelig gode og konsistente resultater. Det pågår derimot en kontinuerlig uttesting og feilsøking i modellen og den vil på sikt kunne

brukes til å estimere logistikkostnad etter region og produkt. Modellering av den art som er foretatt i Rodrigues m.fl.(2005) har en høy brukerterskel, og modellen er i stadig utvikling. Resultatene er godt egnet til grove sammenligninger mellom land og samlinger av land, men lite egnet til dypdykk ned til logistikkostnadene for en næring eller for regioner i ett land.

## 6. Referanser

- Alford, L.P. and J. R. Bangs (eds). *Production Handbook*, New York: Ronald Press, 1955
- Arvis m.fl (2007): *Connecting to Compete, Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and its Indicators*. The World Bank.
- Bjørnland, D og L. Læg Reid (2001), *Logistikkostnader i et langsiktig perspektiv*. Forskningsrapport 10/2001, Handelshøyskolen BI.
- Eidhammer, O. (1984): *Kostnadsstrukturer ved lastebiltransport*. Oslo, TØI, 1984. Rapport.
- ELA (European Logistics Association) and A.T. Kearney (2004): *Differentiation for Performance Excellence in Logistics 2004*.
- Elger, T., Lundquist, K.J. och Olander, L.O. (2008): *Svensk makrologistik, sammansattning och kostnadsutveckling 1997 – 2005*. Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi och Nationalekonomiska institutionen. Lunds Universitet. Sverige
- Grønland. S. E. (2005): *Cost models for Norwegian and Swedish freight transport. To be used in the Logistics model developed by Rand for NTP transportanalyser and Samgods/SIKA*. SITMA 2005
- Heskett, J. L., Glaskowsky, N.A. Jr., Ivie, R.M. (1973): *Business Logistics, Physical Distribution and Materials management*. Second Edition. The Ronald Press Company. New York.
- Hovi. I. B., (2007): *Grunnprognoser for godstransport 2006 – 2040. NTP 2010-2019*. TØI rapport 907/2007. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Kalstad, K. (1984): *Kostnader til transport og kommunikasjon i ulike næringer 1981*. Prosjektrapport Transportøkonomisk institutt.
- Macrosys Reaserch and Technology (2005): *Logistics Costs and U.S. Gross Domestic Product*. Washington 2005.
- Madslie m.fl. (2000): *Modellverktøy for transport i norsk utenrikshandel*. TØI rapport 480/2000. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Naula, T., Ojala, L. og Solakivi, T. (2006), *Finland State of Logistics 2006*. Ministry of Transport and Communications.

Norges Offentlige Utredninger (NOU) (1988): *27A Transport og konkurransevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter*. Oslo 1988.

Norsk Logistikkbarometer 2005. Bedre logistikk gir økt lønnsomhet.

[www.logistikkbarometeret.no](http://www.logistikkbarometeret.no)

Norsk Logistikkbarometer 2007. Fordeler med integrert forsyningskjede.

[www.logistikkbarometeret.no](http://www.logistikkbarometeret.no)

Ojala, L. m.fl (2007): *LogOnBaltic – State of Logistics in the Baltic Sea Region, survey results from eight countries*. LogOn Baltic Master reports 3:2007. Turku School of Economics.

Rideng, A. (2001): *Transportytelser i Norge 1946 – 2000*. TØI rapport 515/2001. Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Rodrigues, A. M., Bowersox, D. J. and Calantone, R. J. (2005). *Estimation of global and national logistics expenditures: 2002 data update*. Journal of Business Logistics, Vol 26, No: 2, pp. 1-16.

Transportbrukernes Fellesorganisasjon (1999): *Varehandelens logistikk*.

Transportbrukernes Fellesorganisasjon (2003): *Industriens logistikk- en studie av logistikkostnader og ressursbruk i norsk industri*. Natedal, Hilde Rusten (2003), Transportbrukernes fellesorganisasjon

Wilson, R. (2006), *17th Annual State of Logistics Report: “Embracing Security as a Core Business Function”*. Council of Supply Chain Management Professionals.



## Sist utgitte TØI publikasjoner under program:

### Næringsliv og godstransport

---

En gjennomgang av ulike studier som forsøker å kvantifisere logistikkostnadene	969/2008
Forskningsbehov vedrørende næringslivets transport og miljø	963/2008
"Næringslivets avstandskostnader" - et fruktbart begrep?	956/2008
Godstransport og logistikk i byer	948/2008
Kostnadsmodell for lastebiltransport. Eksempelberegninger for 11 strekninger	932/2007
Følsomhetsberegninger for godstransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019	925/2007
Sammenlikning av nye nasjonale grunnprognoser med offisielle EU-prognoser	923/2007
Gods- og persontransportprognoser 1996-2006. Sammenlikning av prognose og prognoseforutsetninger med faktisk utvikling	922/2007
Grunnprognoser for godstransport 2006 - 2040. NTP 2010 - 2019	907/2007
Logistikkostnader og scenarier for distribusjon av drikkevarer	906/2007
Utvikling i næringsstruktur og godstransport i byene Oslo, Bergen og Trondheim	900/2007
PINGO - En fremskrivingsmodell for regionale godstransporter i Norge	899/2007
Kunnskapsbehov om næringslivets transport	879/2007
Skipsekspeditørene langs Finnmarkskysten: En virksomhet i omstilling	878/2007
Statistikk om godstransport. Dagens grunnlag og forslag til prioritering av ny statistikk	849/2006

**Besøks- og postadresse:**

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00  
Telefaks: 22 60 92 00  
E-post: [toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)

[www.toi.no](http://www.toi.no)



**Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo