

# **Logistikk-kostnader i et langsiktig perspektiv**

av

Dag Bjørnland og Lasse Læg Reid

Forskningsrapport 10/2001

**Handelshøyskolen BI**  
Institutt for logistikk

Dag Bjørnland og Lasse Lærgreid:  
*Logistikk-kostnader i et langsiktig perspektiv*

© Dag Bjørnland og Lasse Lærgreid  
2001

Forskningsrapport 10/2001  
ISSN: 0803-2610

Handelshøyskolen BI  
P.b. 580  
1302 Sandvika  
Tlf: 67 55 70 00  
URL: [www.bi.no](http://www.bi.no)

Trykkeri: Nordberg trykk

**Rapporten kan bestilles fra:**

Juul Møller Bøker  
Telefon: 67 55 74 51  
Faks: 67 55 74 50  
Mail: [jmbok@online.no](mailto:jmbok@online.no)

## Forord

Forsknings- og utredningsprosjektet (FoU-prosjektet) Logistikk-kostnader er gjennomført ved Institutt for logistikk, Handelshøyskolen BI i løpet av 2000-2001.

Dag Bjørnland og Lasse Læg Reid har gjennomført prosjektet og skrevet rapporten. Arbeidet har vært ledet og organisert av Dag Bjørnland.

Prosjektet er støttet finansielt av Norges Forskningsråd (NFR) ved forskningsprogrammet Logitrans.

Prosjektideen springer ut fra behovet både for sammenfattende (makro) og langsiktig kunnskap om logistikk-kostnader i norsk næringsliv. Slik kunnskap foreligger ikke for Norge. For enkeltbedrifter og utvalgte bransjer finnes derimot mer eller mindre omfattende kunnskap om hvordan logistikk-kostnadene varierer absolutt sett og i forhold til omsetning.

Det langsiktige perspektiv er i rapporten dekket ved et femtiårs perspektiv (1947-1997), og logistikk-kostnadene er spesifisert for i alt fem komponenter:

1. Lager
2. Emballering
3. Forsikring av varer under transport
4. Tidsforbruket for varer under transport
5. Alle former for ekstern transport og virksomhet tilknyttet transport (bl.a. ervervsmessig terminalvirksomhet).

Beregningene er foretatt både i løpende og i faste priser (1990-priser) og resultatene er sett i forhold til utviklingen i bruttonasjonalproduktet (BNP). Resultatene er sammenlignet med tilsvarende internasjonale undersøkelser.

For utvalgte år er logistikk-kostnadene også sett i forhold til vareomsetningen og sammenlignet med case undersøkelser.

Sandvika, oktober 2001

Dag Bjørnland  
Professor



## Innhold

Abstract.....	6
Sammendrag .....	7
1 Innledning .....	12
2 Elementer av logistikk-teorien .....	17
3 Lager og lagerkostnader.....	25
4 Emballasjekostnader .....	30
5 Forsikringskostnader.....	34
6 Tidskostnader.....	37
7 Transportkostnader .....	40
8 Totalt overblikk .....	47
9 Referanser .....	52
10 Vedlegg.....	55
10.1 Makroøkonomiske mål for sammenligning .....	55
10.2 Lager .....	63
10.3 Emballasjekostnader .....	65
10.4 Forsikringskostnader.....	67
10.5 Tidskostnader.....	69
10.6 Transportkostnader .....	73
10.7 Logistikk-kostnader .....	75

## **Abstract**

The report documents the results of a research and technical development (RTD) project looking into logistics costs in a long-term macro perspective spanning 50 post-war years (1947-1997).

Costs have been calculated in current prices as well as in 1990 prices and have been seen in relation to gross domestic product (GDP). The following cost items have been studied:

1. Stocks and warehousing
2. Packaging
3. Insurance of commodities in transport
4. Time consumption of commodities in transport
5. Transport for hire and transport related activities for hire.

Although each cost item has a pronounced variation seen in relation to GDP, the total cost picture portrays an amazing stability seen in relation to GDP over the fifty years' time span. In current prices logistics costs accounted for 10,4 % of GDP in 1997.

The bulk of logistics costs is related to transport with a share of roughly 50 % when measured in current prices.

### **Key-words:**

Logistics, costs, development, macro.

### **Emneord:**

Logistikk, kostnader, utvikling, makro.

## **Sammendrag**

Logistikk handler om flyten eller strømmen av råvarer, halvfabrikata, ferdigvarer og avfall i næringsliv og samfunn. Materialflyt eller materialstrøm er ganske vanlige betegnelser for dette saksforholdet. Noen ganger stopper strømmen opp og blir til lager, eller restproduktene havner til slutt på en fyllplass. Materialflyten handler derfor både om bevegelse og stillstand.

Dersom en virksomhet ønsker å utnytte sine tilgjengelige ressurser best mulig, vil kunnskap om kostnadene som er knyttet til materialstrømmen være vesentlig fordi de aller fleste virksomheter lever i konkurranse med andre og overlever ved å være mer effektive enn konkurrentene eller ha bedre kundeservice som også har en kostnadsside.

En del av kundeservicen er knyttet til levering og betegnes vanligvis leveringsservice. Det er kostnadene forbundet med leveringsservice som inngår i begrepet logistikk-kostnader, og det er disse kostnadene rapporten behandler.

Den faktiske kjennskapen hos en virksomhet til omfanget av logistikk-kostnader i en materialstrøm, vil avhenge av leveringsbetingelsene som gjelder ved oppgjør i næringslivet. I praksis vil det være en umulig oppgave å spørre alle virksomheter i samfunnet om deres logistikk-kostnader for å få et totalbilde. Nasjonale spørreundersøkelser vil heller ikke strekke til dersom landet, som i Norges tilfelle, har en betydelig utenrikshandel. I rapporten har vi derfor benyttet en helt annen fremgangsmåte for å få et totalbilde av logistikk-kostnadene i samfunnet.

Logistikk-kostnadene er beregnet ved et makro opplegg som direkte gir oss overslag over noen av de mest vanlige komponentene som inngår i logistikk-kostnadene, uten at vi behøver å foreta spørreundersøkelser blant bedriftene for å tallfeste disse kostnadene. For å få dette til har vi konsentrert oss om kostnader som lar seg beregne ved et makro-opplegg. Vi har angitt dette i tittelen på rapporten som et nasjonalt perspektiv for å markere forskjellen fra den innsikt man får ved case-analyser av noen virksomheter eller bransjer.

De logistikk-komponentene vi har konsentrert beregningene om, er knyttet til:

1. Lager
2. Emballering
3. Forsikring av varer under transport
4. Tidsforbruket for varer under transport
5. Alle former for ekstern transport og virksomhet tilknyttet transport (bl.a. ervervsmessig terminalvirksomhet).

Rapporten har det ærgjerrige siktemålet å gi en tallmessig oversikt over logistikk-kostnadenes nivå og utvikling i hele etterkrigstiden. Konkret har vi beregnet kostnadene for hvert år i femtiårsperioden 1947-1997 både i løpende og i faste priser (1990-priser). I et så langt tidsrom vil det naturligvis være begrenset hvilke komponenter som kan tallfestes, og hvor detaljert det kan gjøres. Vi har imidlertid kunnet tallfeste de fem komponentene som er listet opp ovenfor i rimelig omfang.

Kostnadenes utvikling og sammensetning kan gi interessante opplysninger i seg selv, men det vil være fruktbart også å se beregningene i forhold til ett eller flere totaltall. For den enkelte virksomhet vil det være naturlig å se logistikk-kostnadene i forhold til omsetningen eller produksjonen til virksomheten. Tilsvarende vil de makrotallene vi har beregnet, kunne sammenlignes med tall for den samlede vareomsetning i samfunnet. Noen slike offisielle tall finnes imidlertid ikke for et så langt tidsrom som femti år. For bruttonasjonalproduktet, normalt betegnet BNP, er det imidlertid mulig å utlede offisielle tall for hele perioden 1947-1997. BNP gir et overslag over landets samlede brutto verdiskaping som det kan være interessant å måle logistikk-kostnadene mot.

Et problem det kan være verdt å huske på ved sammenligning med nasjonale størrelser, gjelder den geografiske avgrensning av undersøkelsen som i rapporten omfatter Norges fastland. Etter hvert som olje- og gassutvinningen i Nordsjøen skjøt fart fra 1970-årene, har verdiskapingen i Nordsjøen blitt en stadig større del av landets BNP. Vi har ikke kunnet korrigere for dette for hele perioden, men har foretatt vurderinger av betydningen for nittiårene.

Selv om det ikke finnes offisielle tall som uttrykk for den samlede vareomsetningen i landet for hele etterkrigstiden, har vi beregnet slike for hele perioden. Vårt begrep vareomsetning omfatter summen av import av varer til fastlandet og den vareproduksjon som har foregått der. Vi kan også betegne dette begrepet den materielle siden ved vareomsetningen. I



rapporten har vi sammenlignet de totale logistikk-kostnadene med utviklingen i et utvidet omsetningsbegrep ved at vi også har tatt med produksjonen av tjenester fra varehandel. Denne sammenligningen har vi gjennomført for noen utvalgte år.

De samlede logistikk-kostnadene er interessante både i absolutt forstand og relativt i forhold til de nasjonale totaltall vi sammenligner med.

Logistikk-kostnadene passerte 5 milliarder kroner regnet i løpende priser i 1965. Fordobling inntraff syv år senere i 1972 og ytterligere fordobling til 20 milliarder kroner fem år deretter (1977). Nok en fordobling, til 40 milliarder kroner, skjedde etter 8 år (1985), men deretter gikk det ti år til kostnadene på nytt ble fordoblet og passerte 80 milliarder kroner (1995).

Regnet i faste 1990-priser har veksttakten vekslet fra tiår til tiår. I 1993 passerte logistikk-kostnadene 100 milliarder kroner.

Transportkostnadene utgjør hovedtyngden av logistikk-kostnadene. Regnet i løpende priser kan vi hevde at transportkostnadene utgjør tilnærmet halvparten av logistikk-kostnadene. Regnet i faste 1990-priser blir andelen lavere. Det kan også se ut til at transportandelen regnet i faste priser har sunket i løpet av etterkrigstiden.

Kostnadselementenes relative tyngde avhenger av om vi regner i faste eller i løpende priser og av hvilket år vi ser på. For å gi en antydning om relativ størrelse kan vi se på løpende priser i 1997. Da utgjorde transportkostnadene 57,9 %, deretter fulgte lagerkostnadene med 17,6 % og emballasjekostnadene med 14,5 %. Tidskostnadene hadde en andel på 6,2 % og forsikringskostnadene 3,8 %, i alt 100 %.

Regnet i løpende priser nådde logistikk-kostnadene i prosent av BNP sitt høyeste nivå i 1977 med 10,4 % for deretter å synke til i underkant av 8 % i 1984. Etter en stigning til snaut 10 % i 1988, kan det vel se ut til at andelen har vært synkende siden. Den var nesten 8,5 % i 1997.

Regnet i faste 1990-priser har det vært beskjedne utslag i den relative andelen etter at den nådde 12 % i 1950. På det meste var andelen 15,3 % (1974), og etter 1950 var andelen på det minste 11,7 % (1960). Andelen kan ha steget noe utover på nittitallet og lå på 13,6 % i 1997.

Vi har i rapporten gjennomført et resonnement som leder til at det er BNP på fastlandet som ville vært det mest hensiktsmessige mål å regne logistikk-kostnadene i forhold til. Slike rensende tall har vi for nittitallet regnet i

løpende priser. Logistikk-kostnadene i prosent av BNP på fastlandet går da opp fra 9,7 % til 12,2 % for 1990. Det er betydelig høyere enn andelen var f.eks. i 1970 før utvinning av olje og gass tok til i Nordsjøen. I forhold til 12,2 % i 1990 har andelen sunket utover på nittitallet til 10,4 % i 1997.

Hvordan står så resultatene ovenfor sammenlignet med andre lands andeler?

Bjørnland, 1993 har beregnet en kostnadsandel i Sverige for 1990 på 11,6-12,4 % av BNP i 1985-priser. Lambert, Stock og Ellram, 1998 oppgir en andel i USA på 10,5 % av BNP i 1996. Ramberg, 2001 oppgir en global kostnadsandel for logistikk-kostnadene på omtrent 10 % av verdens BNP. Våre tall for fastlandet gir 10,4 % både i 1996 og 1997. Det ser således ut til at den andelen vi har beregnet, samsvarer rimelig bra med utenlandske resultater.

Den etterfølgende tabell viser logistikk-kostnadenes relative utvikling regnet i forhold til et beregnet omsetningsbeløp for noen utvalgte år. Det kan se ut til at logistikk-kostnadenes andel steg fra slutten av syttitallet og frem til nittitallet for deretter å synke. Reduksjonen i andelen mellom 1992 og 1997 kan ha vært 10 %.

<b>Logistikk-kostnader i løpende priser i % av vareomsetning på fastlandet, inkl produksjon av varehandelstjenester utvalgte år</b>	
<b>År</b>	<b>Prosentandel</b>
1977	9,4
1982	9,6
1987	10,8
1992	12,1
1997	10,9

Ryntveit, Nordang og Batalden, 1998 presenterer en norsk undersøkelse av logistikk-kostnadene i større norske industribedrifter (mer enn 50 ansatte) for 1997. Etter deres logistikkbegrep, som omtrent tilsvarer vårt, utgjorde logistikk-kostnadene 11,7 % av omsetningsverdien i 1997. Materialet tydet på en svak nedgang i andelen siden 1992. For 1995 hadde Ryntveit og Lund, 1997 funnet en andel på 14,3 % for varehandel og i en ny undersøkelse, Mentzoni, 2001 ser logistikk-kostnadene i varehandel for 1999 å være på 9,5 %.

Våre tall dekker både industri og varehandel. Hensyn tatt til ulikheter i analysedesign og begreper er nok den moderate forskjell i tallene mer slående enn det faktum at resultatene faktisk er forskjellige.

Firmaet A.T. Kearney har med fem års mellomrom utført en undersøkelse for European Logistics Association (ELA) om logistikk i europeisk handel og industri. For 1998 ble 2000 medlemmer av ELA tilskrevet, men bare omtrent 200 svar ble statistisk bearbeidet. Svarprosenten er således svært lav. Resultatene er publisert i dokumentet **Insight to impact. Results of the Fourth Quinquennial European Logistics Study** og viser at for 1998 utgjorde logistikk-kostnadene i utvalget 7,7 % av inntekten til virksomhetene. Dette er et svært lavt tall og en sterk nedgang fra tidligere undersøkelser. I 1987 og 1993 lå andelen på 14,3 % og 10,1 %.

Ved sammenligning mellom tallene fra undersøkelsen til ELA og tabellen ovenfor er det viktig å huske at materialet fra ELA er meget lite, og våre tall dekker et langt større utsnitt av næringslivet. Vi vet erfaringsmessig at ved case-undersøkelser vil spredningen i logistikk-kostnadenes andel av omsetningen kunne være stor og bl.a. avhenge av bedrifts- og bransjestruktur.

Konklusjonen er at norske logistikk-kostnader regnet i forhold til BNP samsvarer bra med utenlandske undersøkelser. Det ser ikke ut til å være grunnlag for å opprettholde den utbredte oppfatning om betydelig høyere kostnadsandeler i Norge. Tallmaterialet kan også tyde på at de relative andeler har sunket i Norge utover på nittitallet.

## 1 Innledning

Logistikk handler om flyten eller strømmen av råvarer, halvfabrikata, ferdigvarer og avfall i næringsliv og samfunn. Materialflyt eller materialstrøm er ganske vanlige betegnelser for dette saksforholdet. Noen ganger stopper strømmen opp og blir til lager, eller restproduktene havner til slutt på en fyllplass. Materialflyten handler derfor både om bevegelse og stillstand.

Én del av logistikken omhandler strømmen slik den faktisk finner sted, men stort sett er vi mest opptatt av hvordan materialstrømmen kan gjennomføres mest mulig effektivt for samfunnslivets aktører. Det er ikke sikkert at faktisk materialstrøm blir gjennomført eller organisert på den mest effektive måten. En viktig del av logistikken handler derfor om hvordan ressurser bør utnyttes best mulig.

Dersom en virksomhet ønsker å utnytte sine tilgjengelige ressurser best mulig, vil kunnskap om kostnadene som er knyttet til materialstrømmen, være vesentlig fordi de aller fleste virksomheter lever i konkurranse med andre. Virksomhetene overlever ved å være mer effektive enn konkurrentene eller ha bedre kundeservice som også har en kostnadside.

En del av kundeservicen er knyttet til levering og betegnes vanligvis leveringsservice. Det er kostnadene forbundet med leveringsservice som inngår i begrepet logistikk-kostnader, og det er disse kostnadene rapporten behandler. I kapittel 2 har vi tatt med noen deler av logistikk-teori med betydning for denne problemstillingen for å vise hvorfor innsikt i logistikk-kostnader er viktig.

En virksomhet som kjøper alle varer *cif* (dvs innkjøpsprisen omfatter *cost, insurance, freight*), har avtalt at selger ordner med alle utlegg tilknyttet kjøpet og materialflyten frem til avtalt bestemmelsessted, f.eks. fabrikkporten til virksomheten. Dersom virksomheten i tillegg selger sine produkter *ex works* (som vil si at kjøper dekker utleggene fra fabrikkporten til selger og frem til varens bestemmelsessted), har virksomheten i praksis bare kjennskap til de logistikk-kostnadene som er interne for virksomheten. Dersom en slik virksomhet blir spurt om hvor store logistikk-kostnadene er, vil svaret bli små kostnader.

Et større konsern med betydelig kontroll både over innkjøp og salg i hele konsernet, kan nok styre transport og lager, som er to meget viktige

elementer i logistikk, på en helt annen måte enn den lille virksomheten kan. Kanskje kjøper den *ex works* og leverer *cif*.

De to eksemplene ovenfor viser at den faktiske kjennskapen hos en virksomhet til omfanget av logistikk-kostnader i en materialstrøm, vil avhenge av leveringsbetingelsene som gjelder ved oppgjør i næringslivet. I praksis vil det være en umulig oppgave å spørre alle virksomheter i samfunnet om deres logistikk-kostnader for å få et totalbilde. Nasjonale spørreundersøkelser vil heller ikke strekke til dersom landet, som i Norges tilfelle, har en betydelig utenrikshandel. I rapporten har vi derfor benyttet en helt annen fremgangsmåte for å få et totalbilde av logistikk-kostnadene i samfunnet.

Logistikk-kostnadene er beregnet ved et makro-opplegg som direkte gir oss overslag over noen av de mest vanlige komponentene som inngår i logistikk-kostnadene uten at vi behøver å foreta spørreundersøkelser blant bedriftene for å tallfeste disse kostnadene. For å få dette til har vi konsentrert oss om kostnader som lar seg beregne ved et makro-opplegg. Vi har angitt dette i tittelen på rapporten som et nasjonalt perspektiv for å markere forskjellen fra den innsikt man får ved case-analyser av noen virksomheter eller bransjer.

Vårt fokus innebærer at vi ikke har kunnet beregne alle logistikk-kostnadene. Som vi viser senere, vil ingen undersøkelser kunne nå til et slikt utopisk resultat. De logistikk-komponentene vi har konsentrert beregningene om, er knyttet til:

1. Lager
2. Emballering
3. Forsikring av varer under transport
4. Tidsforbruket for varer under transport
5. Alle former for ekstern transport og virksomhet tilknyttet transport (bl.a. ervervsmessig terminalvirksomhet).

Den konkrete tolkningen av komponentene foretar vi ved gjennomgangen av hver enkelt komponent. I teorikapitlet (kapittel 2) behandler vi dessuten noen komponenter som vi ikke tallfester i rapporten. I kapittel 3 behandler vi lager, i kapittel 4 emballering, i kapittel 5 forsikring, i kapittel 6 tidsforbruk for varer under transport og i kapittel 7 transport og tilknyttet virksomhet (bl.a. ervervsmessig terminalvirksomhet). I kapittel 8 trekker vi alle delberegningene sammen i én oversikt. Et utvalg referanser er listet opp i kapittel 9.

Rapporten har det ærgjerrige siktemålet å gi en tallmessig oversikt over logistikk-kostnadenes nivå og utvikling i hele etterkrigstiden. Konkret har vi beregnet kostnadene for hvert år i femtiårsperioden 1947-1997 både i løpende og i faste priser (1990-priser). I et så langt tidsrom vil det naturligvis være begrenset hvilke komponenter som kan tallfestes og hvor detaljert det kan gjøres. Vi har imidlertid kunnet tallfeste de fem komponentene som er listet opp ovenfor i rimelig omfang.

I Norge er det hittil kun gjennomført én undersøkelse med et lignende perspektiv, **Transport og konkurransevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter** (NOU 1988 27A). Det er altså ikke blitt foretatt noen større nasjonal analyse av effektivitet og kostnader i logistikk her hjemme siden åttitallet. Analysen var konsentrert om vareeksporten fra Norges fastland. Analyser av enkeltvirksomheter, grupper av virksomheter eller utvalgte bransjer, finnes det imidlertid flere av.

Kostnader for femti år regnet både i faste og i løpende priser representerer et meget stort tallmateriale. I rapportkapitlene 3-8 presenterer vi på en oversiktlig måte tall både i løpende og i faste priser i tidsintervall på fem år, men i de grafiske oversiktene inngår naturligvis tall for alle de femti årene. I teksten omtales slutninger både på grunnlag av tall i løpende og i faste priser.

I vedlegget (kapittel 10) har vi samlet alle tallseriene for den leser som også ønsker innblikk i detaljene som ligger til grunn for slutningene vi trekker. Alle tall i vedlegget er lagret i Excel-filer og kan raskt justeres om nyere opplysninger skulle tilsi dette.

Det sier seg selv at en slik beregning som gjennomføres for første gang i Norge, kan romme en del statistisk usikkerhet. Det er imidlertid vår tro at profilen i kostnadenes utvikling over tid kan være robust overfor usikkerhet i de enkelte tall i grunnmaterialet.

Vi har i tabellene i vedlegget presentert tall både i løpende og i faste priser (1990-priser) og for de fleste tallserier utregnet den implisitte prisindeksen, som altså har basis i 1990. Prisindeksene har hovedsakelig tjent et tosidig kontrollformål. Våre tall både i løpende og i faste priser er mer usikre i den første del av etterkrigstiden sammenlignet med de siste 25 år. Prisindeksene viser i en viss forstand om beregningsresultatene i løpende og i faste priser er rimelige. Samtidig er det grunn til å tro at prisindeksene for de forskjellige kostnadskomponentene normalt ikke skal avvike vesentlig fra hverandre i det lange tidsforløp.

For lagerkomponenten har vi ikke skrevet ut noen prisindeks. Det henger sammen med at grunnlaget for beregning av lagerkostnad bygger på overslag over lagerbeholdning. I faste 1990-priser uttrykker lagerbeholdningen verdi i 1990-gjenanskaffelsespriser, mens tilsvarende beholdning i løpende (faktiske) priser er beregnet som en sum av historiske anskaffelsespriser.

Kostnadenes utvikling og sammensetning kan gi interessante opplysninger i seg selv, men det vil være fruktbart også å se beregningene i forhold til ett eller flere totaltall. For den enkelte virksomhet vil det være naturlig å se logistikk-kostnadene i forhold til omsetningen eller produksjonen til virksomheten. Tilsvarende vil de makro-tallene vi har beregnet, kunne sammenlignes med tall for den samlede vareomsetning i samfunnet. Noen slike offisielle tall finnes imidlertid ikke for et så langt tidsrom som femti år. For bruttonasjonalproduktet, normalt betegnet BNP, er det imidlertid mulig å utlede offisielle tall for hele perioden 1947-1997. BNP gir et overslag over landets samlede brutto verdiskaping som det kan være interessant å måle logistikk-kostnadene mot.

Et problem det kan være verdt å huske på i sammenheng med sammenligning med nasjonale størrelser, gjelder den geografiske avgrensning av undersøkelsen som i rapporten omfatter Norges fastland. Etter hvert som olje- og gassutvinningen i Nordsjøen skjøt fart fra 1970-årene, har verdiskapingen i Nordsjøen blitt en stadig større del av landets BNP. Vi har ikke kunnet korrigere for dette for hele perioden, men har foretatt vurderinger av betydningen for nittiårene.

Som nevnt ovenfor finnes det ikke offisielle tall som uttrykk for den samlede vareomsetningen i landet, men vi har beregnet slike for hele perioden. Beregningsmåten er gjennomgått i kapittel 10.1, og tallseriene er presentert der. Vårt begrep vareomsetning omfatter summen av import av varer til fastlandet og den vareproduksjon som har foregått der. Vi kan også betegne dette begrepet den materielle siden ved vareomsetningen. I kapittel 8 har vi sammenlignet de totale logistikk-kostnadene med utviklingen i et utvidet omsetningsbegrep ved at vi også har tatt med produksjonen av tjenester fra varehandel. Denne sammenligningen har vi gjennomført for utvalgte år.

Når vi lager makro-overslag over logistikk-kostnader for nasjonen Norge, må vi bestemme oss for hvor mye av kostnadene tilknyttet materialstrømmen inn til og ut fra landet vi skal ta med. Vi kan f.eks. si at vi bare er interessert i kostnadene som påløper innenfor landets grenser. Dersom alle land greidde å følge et slikt opplegg, blir det spørsmål om hvilke land som skal bli tillagt transittkostnadene. En bedre løsning kan være å følge

nasjonalregnskapets praksis om å regne importen *cif* og eksporten *fob* (*free on board* som er et lignende begrep som *ex works*). Tilgjengelig statistikk setter i praksis grenser for hvor prinsipielt man kan gå frem. I gjennomgangen av de enkelte logistikk-komponentene redegjør vi for hvordan avgrensingen er foretatt i praksis.

I rapporten vil lagerkostnader omfatte kostnader som følger av lageropplegg i Norge, uansett hvem som eier lagrene. Kostnader til emballering, forsikring og tidsforbruk for varer i transport omfatter kostnader i hele materialstrømmens O/D-forløp (O betyr her sted for opprinnelse og D betyr sted for destinasjon). Transportkostnadenes omfang vil variere noe med det enkelte transportmiddel. Avgrensningen her blir gjennomgått i kapittel 7.

En betydelig del av landets vareproduksjon foregår ute i Nordsjøen, og mye av tilknyttet eksport og import foregår direkte til/fra produksjonsfeltene uten å passere fastlandet. Vi har holdt disse logistikk-kostnadene utenfor beregningene, slik at de tallene vi presenterer, gjelder logistikk-kostnader for fastlandet. Vi undervurderer derfor til en viss grad logistikk-kostnadene, fordi det også foregår transport fra feltene i Nordsjøen og inn til Norge. Disse logistikk-kostnadene har vi ikke beregnet.

Analyse av logistikk-kostnader i et så langt tidsperspektiv som femti år er så vidt vi vet ikke blitt foretatt av andre tidligere. Prosjektet har derfor karakter av nybrottsarbeid både med hensyn til beregningsopplegg og faktisk innsikt som prosjektet gir om kostnadsforløp. Et tilnærmet lignende opplegg ble gjennomført på svenske tall av Bjørnland for nærmere ti år siden (**Logistics and Transport – in balance or imbalance?** Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, ID(93)12).



## 2 Elementer av logistikk-teorien

Selv om den omtalen vi ga av logistikken i forrige kapittel kan antyde saksinnholdet, er den for upresis som grunnlag for å bestemme logistikk-kostnadene begrepsmessig. Nå finnes det ikke noen allment akseptert definisjon av logistikk, men de fleste moderne definisjoner avviker ikke vesentlig fra hverandre. Forskjellene bunner vanligvis i at de enkelte forfattere kan være opptatt av ulike sider ved logistikken, f.eks. strategiske ledelsesoppgaver fremfor driftsoppgaver. En handelshøyskole vil i dag være mest opptatt av ledelsesoppgaver eller relasjoner mellom aktører, mens et teknisk universitet med logistikk som emne, kan være opptatt av optimering og tekniske eller operative sider ved logistikken.

Vi begynner med en ganske omfattende definisjon som Bjørnland har anvendt for undervisningsformål og som sikter mot å dekke moderne logistikk i hele dens bredde. Den har følgende ordlyd i tre ledd:

*”Logistikk er den teorisamling og virksomhetspraksis som er fokusert på materialstrømmen med tilhørende informasjons- og verdistrøm fra råvaren, gjennom stadier av materialbearbeiding, lagring og distribusjon til sluttanvendelse, innbefattet materialenes eventuelle gjenbruk, gjenvinning eller deponering.*

*Logistikk er fokusert på planlegging, utvikling, samordning, ledelse, organisering, styring og kontroll av materialstrømmen med tilhørende informasjons- og verdistrøm.*

*Målet med logistikk er å få til resultatforbedring, bedre miljø og varige konkurransefordeler for aktørene som deltar i materialstrømmen.”*

I det første leddet får vi frem at logistikk i tillegg til materialstrømmen målt i fysiske mål som tonn, m<sup>3</sup> osv. naturligvis er opptatt av de økonomiske sidene ved materialstrømmen og den informasjonen aktørene har om strømmens forløp.

I det andre leddet får vi frem hvilke oppgaver som aktørene er opptatt av. Her er en rekke oppgaver listet opp, fordi det er et faktum at forfattere og aktører vektlegger ulikt. Noen mener at oppgaver som f.eks. ledelse og organisering er de vesentlige, mens andre kan mene at driftsoppgaver som styring og kontroll er de vesentlige.

I det tredje leddet blir formålet med logistikken fastlagt. Tidligere ville nok resultatforbedring vært enerådende, men i dagens situasjon vil hensynet til miljøet og konkurransekraft kunne være egne, selvstendige mål eller gitte beskrankninger som må være oppfylt.

*Council of Logistics Management (CLM)* er en ledende profesjonell organisasjon for logistikk-personell i USA med forgreninger til mange land, bl.a. til Norge. CLM er mest opptatt av logistikk-ledelse og har definert *logistics management* til å være:

*“The process of planning, implementing and controlling the efficient, effective flow and storage of goods, services, and related information from point of origin to point of consumption for the purpose of conforming to customer requirements. (Definition provided in, **What’s It All About?** (Oak Brook, IL: Council of logistics Management, 1993)” sitert fra den etterfølgende lærebok, side 3.*

Den amerikanske læreboken til Lambert, Stock og Ellram, 1998 **Fundamentals of Logistics Management** anvender seg av definisjonen til CLM etter å ha gjennomgått en rekke begreper som gjennom tidene er blitt anvendt i betydningen som logistikk nå kan ha, f.eks. *business logistics, industrial logistics, distribution, physical distribution*.

Engelske lærebøker vil ha lignende definisjoner som den amerikanske. I læreboken til Martin Christopher, 1998 **Logistics and Supply Chain Management. Strategies for Reducing Cost and Improving Service** blir *logistics management* definert slik:

*“Logistics is the process of strategically managing the procurement, movement and storage of materials, parts and finished inventory (and the related information flows) through the organisation and its marketing channels in such a way that current and future profitability are maximised through the cost-efficient fulfilment of orders.” (side 4).*

Materialstrømmer kan illustreres på flere måter. Vi har hentet en figur fra forskningsrapport nr 3, 2001 fra Handelshøyskolen BI **Kjøpesenteret og dets logistikk-system – dagens praksis og potensiale for forbedring**. (Bjørnland, Bjerkelund og Granquist, 2001).

Materialstrømmen kan betraktes som en sammenhengende kjede av verdiskapende produksjonsprosesser eller –aktiviteter. Derfor blir den verdiskapende kjeden som regel bare betegnet verdikjede (fra engelsk: *value chain*).

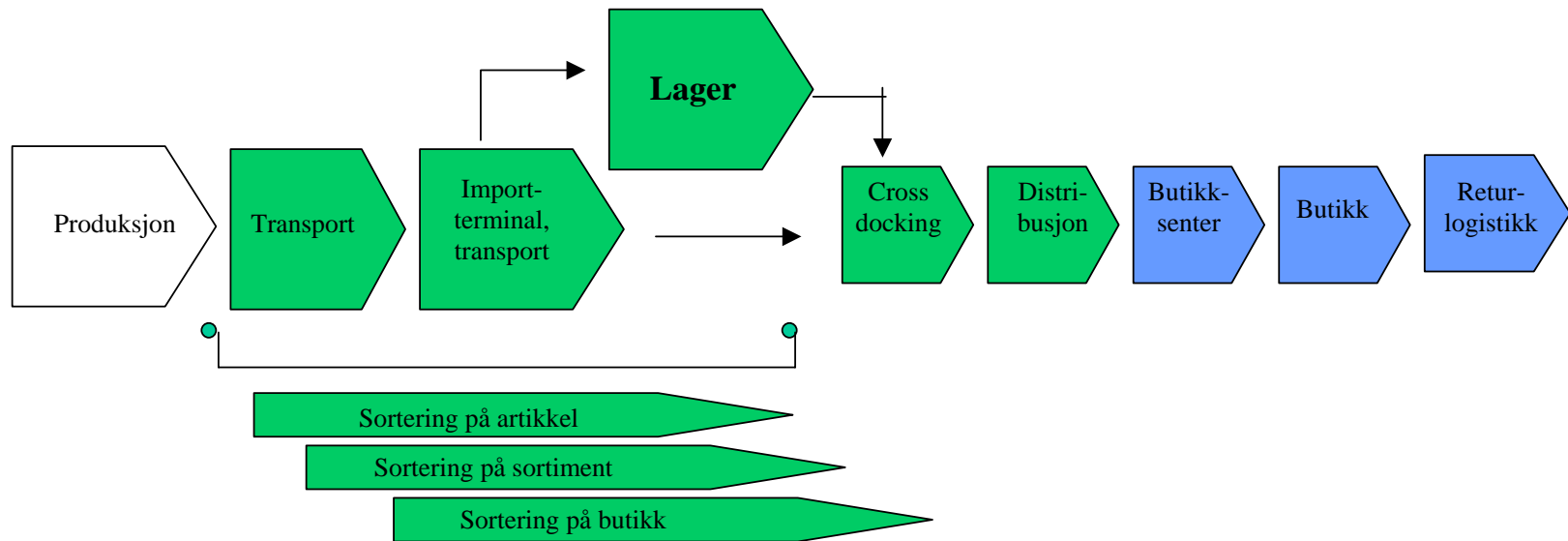
Det er karakteristisk for moderne verdikjeder at de blir stadig mer utstrakte geografisk, dvs. kjedene blir mer og mer globale. Det er en slik global verdikjede som er illustrert i figur 2.1. Produksjonen foregår oversjøisk, deretter skjer mange slags transport- og importaktiviteter frem til norsk havn.

Vi har for rapporten ikke innhentet opplysninger om oversjøiske transportkostnader. Derimot har vi benyttet opplysninger om norsk kystfart. I praksis omfatter slik statistikk noe feeder-transport til/fra f.eks. Hamburg, som har anløp av globale containerlinjer, og Norge. Dersom importen gjennomføres med norsk lastebil, kommer transporten statistisk med i sin helhet. Jernbanetransport til/fra Norge kommer med i sin helhet. Terminalaktiviteter i Norge kommer med i sin helhet enten de angår nasjonale selskaper eller utenlandske.

Fra og med norsk havn skjer en ny serie transport- og transportrelaterte aktiviteter. Den lokale transport fra lager til butikk, eventuelt butikksenter, blir i figuren betegnet distribusjon. Crossdocking betegner den type terminalaktiviteter som omfatter mottak av større transportmengder (f.eks. hele billass), håndtering av disse varene, sortering på mottaker og utsendelse med distribusjonsbiler til mottaker. Slik ervervsmessig transport har vi med i sin helhet.

Delene som er merket sortering på figur 2.1, er tatt med for å markere at når man f.eks. i en asiatisk havn sorterer leveranser på mottaker av godset og velger informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) for den informasjon som skal følge strømmen, kan man også ha lagt sterke føringer på den type håndteringsteknikk og hvilken løpende informasjon som kan komme på tale undervegs. Dermed påvirkes bl.a. effektiviteten i verdikjeden.

Figur 2.1 Verdikjeden ved distribusjon av konsumvarer



I en lærebok fra Gyldendal akademisk **Logistikk – et lederansvar** redigert av Bjørnland, Persson og Virum, 2001 blir logistikk-komponentene omtalt allerede i kapittel 1. De viktigste med hensyn på kostnader vil i henhold til boken være:

- ✓ lagring og lagerstyring
- ✓ materialhåndtering
- ✓ emballering
- ✓ ordrebehandling og aktiviteter tilknyttet kundeservice
- ✓ produksjonsplanlegging
- ✓ innkjøp og forsyning
- ✓ transport.

Rent allment blir logistikk-kostnadene omtalt slik på side 71 i boken:

*"Typiske logistikk-kostnader er kostnader til intern og ekstern transport, lagerdrift (lokaler, lønn, oppvarming osv.), lagerhold, materialhåndtering, ordrebehandling, vedlikehold og service av for eksempel håndteringsutstyr eller edb-systemer, og tap på grunn av vraking, svinn eller ukurans. Det er heller ikke uvanlig å regne kjøp av råvarer og komponenter som logistikk-kostnader."*

Alle de tre definisjonene vi har gitt av logistikk, er forenlige med en spesifisering av relevante kostnader som den som er gitt i boken. I praksis vil ikke regnskapssystemet til de fleste virksomheter være slik at alle logistikk-komponentene fremgår uten videre eller i det hele tatt lar seg trekke ut av regnskapene. Det har vi allerede redegjort for i kapittel 1. Det er heller ikke sikkert at en virksomhet velger å definere sine logistikk-komponenter slik vi har gjort. Den kan f.eks. ha egne grunner for å holde ordre- og produksjonsplanlegging og komponenter tilknyttet kundeservice (leveringsservice) utenfor begrepet logistikk.

Sammenholder vi komponentene i henhold til Bjørnland, Persson og Virum, 2001 med de fem logistikk-komponentene vi har omtalt i kapittel 1, trer både likhet og ulikhet frem. Vi omtaler disse med utgangspunkt i rapportens liste på fem komponenter.

Vårt begrep lager (komponent 1) er noe videre enn lagring og lagerstyring ved at vi statistisk har fått med elementer av materialhåndtering både i komponent 1 og i komponent 5. Det er den viktigste grunnen til at vi ikke har tatt med materialhåndtering som egen komponent. I beregningene av lagerkostnader har vi tatt med overslag over svinn og ukurans. Det blir det redegjort nærmere for i kapittel 3.

I utgangspunktet er det likhet i innhold mellom vår komponent for emballering (komponent 2) og det tilsvarende begrepet hos Bjørnland, Persson og Virum, 2001. I praksis kan vi kanskje ha fått med noe mer enn det som vanlig oppfattes som emballasje, jf. kapittel 4.

Vårt begrep forsikring (komponent 3) vil nok i hovedsak være tatt med i innkjøp og forsyning. Vi har ikke beregnet kostnadene til innkjøp og forsyning fordi denne betydelige komponenten først og fremst er interessant i sammenheng med en virksomhets strategiske valg mellom å produsere i egen regi eller kjøpe fra eksterne aktører. Dette er en problemstilling som ligger utenfor det makro-perspektivet vi har med rapporten.

Tidsforbruk for varer under transport (komponent 4) blir i praksis neppe beregnet av virksomhetene i deres vanlige regnskapssystem. Vi har tatt den med både fordi den representerer en logistikk-kostnad og for å få en indikasjon på i hvilken grad vi med et makro-perspektiv kan komme på spor av noen tyngdeforskyvning fra lagerreduksjon til transportvekst.

Transport (komponent 5) vil i prinsippet være sammenfallende med tilsvarende begrep hos Bjørnland, Persson og Virum, 2001. I praksis kan det være begrepsmessige forskjeller mellom beregningene i rapporten og de kontomessige føringene hos den enkelte virksomhet. Den avgrensingen vi har foretatt i rapporten, blir det redegjort for i kapittel 7. Det kan allerede her være relevant å nevne at vi i rapporten bare har hatt tilgang til tall for transport som utføres av profesjonelle nasjonalt registrerte transportaktører. Egentransport er derfor holdt utenfor. Det vil si at f.eks. en vareprodusent eller en dagligvarekjede som disponerer egne transportmidler, ikke får beregnet logistikk-kostnader for denne type aktivitet.

For øvrig skiller vår liste på fem komponenter seg fra den mer omfattende listen vi har gitt ovenfor først og fremst ved to former for aktiviteter:

1. Planlegging og administrasjon av logistikk-oppgaver utover dem som direkte følger av de fem komponentene som er tatt med, f.eks. ordrebehandling, kundeservice og produksjonsplanlegging.
2. Planlegging og implementering av informasjons- og kommunikasjons-teknologi (IKT) i næringslivet utover slik IKT som direkte gjelder de fem komponentene som er tatt med.

Selv i den enkelte virksomhet er det høyst tvilsomt om regnskapssystemet er lagt opp slik at oppgavene i de to gruppene av logistikk kan beregnes. I et

nasjonalt perspektiv er det naturligvis ingen muligheter for å tallfeste betydningen.

I den enkelte virksomhet kan tap av goodwill ved mangelfull levering og de tilknyttede kostnadene kunne bli oppfattet som logistikk-kostnader. Kostnader til klassifisering og sertifisering, som er svært viktige for å opparbeide en rimelig standard på ytelser, kan også bli oppfattet som logistikk-kostnader av den enkelte virksomhet innenfor en større rubrikk av logistikk-kostnader som vi kan betegne kvalitetskostnader. Her gjelder det nok også at regnskapssystemet til disse virksomhetene i praksis ikke gir muligheter for å tallfeste de tilknyttede kostnadene. På den andre siden har vi allerede nevnt at vi i lagerkostnadene har laget overslag over foreldelse og ødeleggelse på lager.

Dersom en virksomhet skal overleve i dagens stadig hardere konkurranseklima, bør den ha et bevisst forhold til sine kostnader. I den sammenhengen er innsikt i logistikk og i logistikk-kostnader og anvendelse av denne innsikten, blitt et betydelig virkemiddel for en virksomhet til å skaffe seg konkurransefordeler. Her kommer innsikten i logistikk-kostnadene inn med tyngde, fordi den gir anvisning både på besparelser som kan oppnås og inntekter som kan økes f.eks. ved tiltak for å øke kundeservice. I Bjørnland, Persson og Virum, 2001 blir denne problemstillingen behandlet mange steder i boken. På det formelle planet er det først og fremst kapittel 3 *Logistikk-systemenes ytelse og effektivitet* som vil være interessant, spesielt kapittel 3.5 *Logistikk og lønnsomhet*.

Rentabiliteten i en virksomhet (driftsresultat regnet i forhold til anvendt kapital) kan omskrives til produktet av resultatgrad (driftsresultat regnet i forhold til omsetning) og kapitalens omløpshastighet (omsetning regnet i forhold til anvendt kapital). Logistikkaktiviteter kan påvirke begge disse målene positivt, f.eks. ved å øke driftsresultatet og derved resultatgraden og samtidig redusere den anvendte kapitalen og derved øke kapitalens omløpshastighet. Det kan naturligvis også tenkes andre måter for å øke rentabiliteten og styrke konkurransekraften. I kapittel 3.5 gjennomgås oppdeling av rentabilitet i de to delmål i tilknytning til bruk av den såkalte Du Pont-modellen.

Det er viktig for en bedrift å kjenne sine logistikk-kostnader for å kunne vite hvordan lønnsomheten kan forbedres og hvordan den skal vinne konkurransefordeler i markedet. De logistikk-kostnader og den tidsutvikling vi regner ut i makro, dvs. for landet, kan hjelpe en virksomhet, en bransje og myndigheter til større innsikt i egen logistisk styrke og svakhet. Denne innsikten kan påvirke strategi og atferd.

Det finnes en god del analyser av logistikk-kostnader og leveringservice både på bransjenivå og hos enkeltbedrifter. Her kan man også finne gjennomgang av logistisk teori og praksis slik vi har presentert dem i dette kapitlet. Vi kan nevne to dokumenter fra Transportbrukernes Fellesorganisasjon, henholdsvis Ryntveit og Lund, 1997 **Logistikk-kostnader og -ytelser i norsk varehandel** og Ryntveit, Nordang og Batalden, 1998 **Industriens logistikk. Delrapport nr 1. Ressursbruk og servicegrad**. Som eksempel på case-analyse kan vi vise til Virum, 1996 **Logistikk i små og mellomstore produksjonsbedrifter**. Som en mellomform mellom case-analyse for enkeltbedrifter og bransjeanalyse kan vi henwise til Bjørnland, 1997 **Logistikk og godstransport i Telemark**. For innblikk i utviklingen med hensyn til logistikk-kostnadene utvikling internasjonalt kan vi henwise til femårsundersøkelsene til European Logistics Association (ELA) gjennomført av firmaet A.T. Kearney. Den siste for året 1998 heter **Insight to impact. Results of the Fourth Quinquennial European Logistics Study**. Som eksempel på sammenfattende bruk av flere analyser av logistikk-kostnader kan vi henwise til rapport fra ECON Senter for økonomisk analyse, 1999 **Vei til verdiskaping. Næringslivets krav til fremtidens transporter**.



### 3 Lager og lagerkostnader

Vi har tatt utgangspunkt i utviklingen av de totale lageropplegg i Norge. I nasjonalregnskapet (NR) finner vi tall for opplegg av lager for hvert år siden 1946 oppgitt i millioner kroner i løpende og i faste 1990-priser. For de aller eldste år har vi måttet omregne fra andre prissett til 1990-priser, men den usikkerhet som dermed er innført, har neppe noen praktisk betydning.

De årlige lageropplegg betegnes i NR for lagerendring, men oppgis alltid sammen med et annet begrep som kalles statistiske avvik. Dette har sammenheng med at beregningen av lagerendring er en restpost i nasjonalregnskapet. Vi har antatt at disse statistiske avvik svinger fra positive til negative verdier uten systematiske avvik i én retning. Dermed skulle tidsutviklingen for lagerendring ikke bli vesentlig påvirket.

Lagerendring er i nasjonalregnskapet regnet netto, slik at uttak fra lager er trukket fra. For å komme over til lagerbeholdning har vi forutsatt at nasjonen kom ut fra den andre verdenskrigen tom for lager. Dette er en rimelig antakelse. Dermed har vi kunnet legge hvert års tilvekst til det foregående års beholdning med start i et gitt 0-punkt i 1945.

Når varer legges på lager eller tas ut fra lager, er det nødvendig med håndtering og intern forflytning. Vi har antatt at slik materialhåndtering er kommet med i nasjonalregnskapets begrep for lagerendring.

Lagerbeholdningen i løpende priser blir ved det gitte opplegget en sum av verdier i forskjellige prissett som vi kan betegne historiske anskaffelsespriser. I faste 1990-priser kan vi kalle prisbegrepet gjenanskaffelse etter prisnivået i 1990. For lager gir derfor beregningene for året 1990 ikke samme resultat i løpende og i faste priser i motsetning til for alle de andre kostnadskomponentene.

Lagerbeholdningene regnet i løpende priser steg i de første etterkrigsårene frem til 1957. Deretter falt de i noen år for så å stige igjen fra 1960. Fra og med 1970 kom lagerendring i Norge opp på et mye høyere nivå enn tidligere på grunn av oljeaktivitetene i Nordsjøen. Bygging av oljeplattformer som er et svært ressurskrevende og langvarig arbeid, behandles i NR som endring i lager til plattformen er ferdig og er blitt slept ut på feltet. I det året slepet finner sted, vil naturligvis den totale lagerendringen som nasjonalregnskapet altså regner netto, kunne bli negativ. Vi har imidlertid stort sett økt utvinningen år etter år med den følge at lagerendringene fortsatt ble liggende på høye nivåer. I noen år har naturligvis lagerendring vært

negativ og lagerbeholdningen følgelig gått ned. Ved utgangen av 1997 hadde lagerbeholdningen passert 200 milliarder kroner, eller nærmere 20 % av BNP.

Lagerbeholdningen regnet i faste 1990-priser følger samme tidsutvikling som beholdningen regnet i løpende priser, men ligger naturligvis på et mye høyere nivå på grunn av 1990-prisnivået. Ved utgangen av 1997 lå lagerbeholdningen på 325 milliarder kroner i 1990-priser. Det tilsvarer 34 % av BNP i 1990-priser.

Utviklingen i lagerbeholdningen i Norge følger ikke samme mønster som lagerbeholdningen i Sverige, slik det fremgår hos Bjørnland, 1993. I Sverige steg også den totale lagerbeholdningen i mange år etter den andre verdenskrigen, men utover på åttitallet begynte den å synke. En slik utvikling er i overensstemmelse med moderne logistisk praksis, slik den har vist seg fra syttitallet. Innenfor en slik praksis kan man forvente nedgang i kapitalkostnadene i tilknytning til lager. Sammensetningen i norsk næringsliv har gjort det sannsynlig at Norge viser en annen tidsutvikling enn det svenske næringslivet.

Tall for lagerbeholdning har gitt oss utgangspunktet for å beregne lagerkostnader som i rapporten utgjør summen av *kapitalkostnader* og *risikokostnader*.

Med *kapitalkostnad* menes alternativkostnaden på kapital, dvs. den forrentning kapitalen ville hatt ved alternativ plassering. Denne alternativkostnaden settes oftest til bankrenten. I våre beregninger har vi derfor lagt til grunn den nominelle utlånsrenten for de aktuelle årene. I løpet av tidsperioden vi ser på, har den variert mellom 3,5 % og 17 %.

I tabell 10.3 viser vi renteutviklingen i etterkrigstiden. Renteutviklingen har stort sett vært akselererende fra tiår til tiår før rentens vekst kulminerte i 1987 med 17 %. Deretter har den sunket til 1997. Ved beregningene i faste 1990-priser har vi også tatt utgangspunkt i renten i 1990. Den var da 14,7 %.

Den andre faktoren som vi har tatt med under begrepet lagerkostnader, er risikokostnader i form av en risikorente. Denne omfatter i våre beregninger tre forhold:

*Foreldelse:* Ettersom moter og trender i etterspørselen endres, kan en del produkter ikke bli solgt til opprinnelige pris, men må tilbys til nedsatt pris. Komponenter for foreldelse utgjør differansen mellom den opprinnelige

prisen og den nedsatte prisen. Dess kortere tid en vare ligger på lager, dess mindre risiko er knyttet til foreldelse.

*Ødeleggelse:* som kan forkomme på grunn av produktets fysiske karakter, som f.eks. matvarer med begrenset holdbarhet. Videre kan det oppstå skader under plukking på lager som følge av menneskelig feil eller dårlig emballering foretatt i andre ledd bakover i verdikjeden. Ødeleggelse kan også være en funksjon av faktorer som dårlig vedlikehold, mangelfull kvalitet og opplæring til arbeidsstokken, svak emballasje, utilstrekkelig håndteringssystem, eller som følge av måten en vare blir behandlet. Mindre lager reduserer denne risikoen.

*Tyveri:* som er nært knyttet til selskapers sikkerhetsrutiner. Dette er for øvrig en risiko som har fått økt fokusering, da det har vist seg å være et større problem enn tidligere antatt.

Foreldelse utgjør den største delen av kostnader knyttet til risiko, mens ødeleggelse kommer på den neste plassen. Tyveri kan imidlertid være et stort problem i mange bedrifter.

For å beregne risikorenten har vi sett på risikorenter vi kan finne i litteratur. Prosentsatsene ser ut til å ha variert fra 2,1 % til 3,3 % med en konsentrasjon omkring 2,4 %. Vi har anslått at dette tallet har vært relevant, da vi i Norge hadde en utlånsrente på 7,6 % og har holdt forholdstallet mellom 2,4 og 7,6 (0,3) fast i hele etterkrigstiden. Vi har ikke hatt muligheter for å nansere et resonnement for å ta hensyn til varierende relativ risiko.

Med det gitte forholdstall mellom bankrente og risikorente blir det totale rentenivået i 1990 vel 19 % og er satt sammen av en bankrente på 14,7 % og en risikorente på 4,6 %, jf. tabell 10.3.

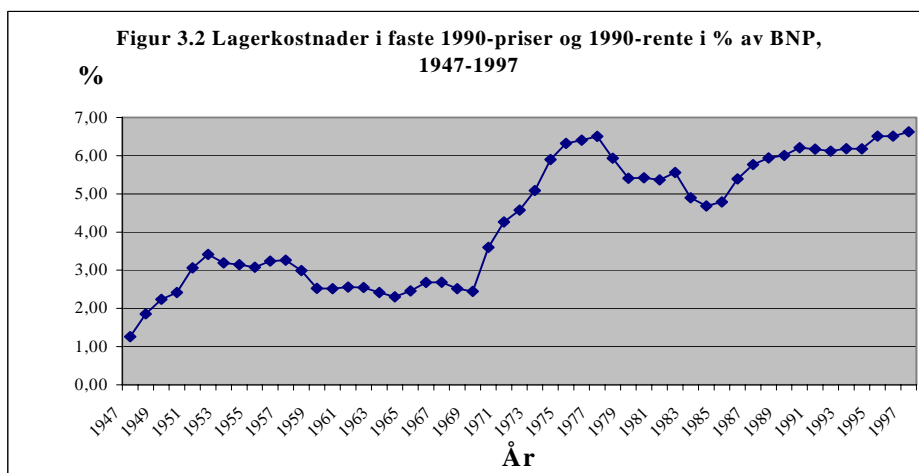
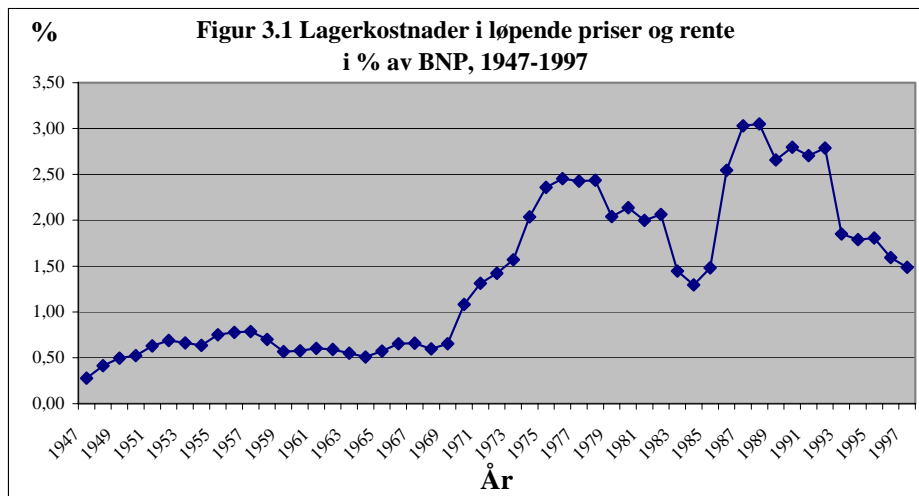
I tabell 10.3 har vi beregnet lagerkostnadene for hvert år i perioden 1947-1997 både i løpende priser (historiske priser) og i faste 1990-priser. I tabell 3.1 presenterer vi et utsnitt av utviklingen.

Etter at den første store lageroppbygging var gjennomført etter krigen, var det liten endring i lagerkostnadene i flere år. Fra slutten av sekstitallet begynte lagerkostnadene å øke sterkt både fordi lagerbeholdningene økte og fordi rentene gikk opp. Lagerbeholdninger har stort sett fortsatt å øke, men på grunn av rentenedgang etter 1987, har lagerkostnader regnet i løpende priser sunket utover på nittitallet.

<b>Tabell 3.1 Lagerkostnader 1947-1997 i løpende priser og rente og i faste 1990-priser og 1990-rente</b>		
År	Løpende priser og rente	1990-priser og 1990-rente
1947	37	1 788
1952	163	6 088
1957	262	7 060
1962	262	6 626
1967	455	8 846
1972	1 602	18 058
1977	5 291	32 416
1982	8 145	32 067
1987	18 482	40 534
1992	21 880	47 084
1997	16 313	63 021

Figur 3.1 og 3.2 viser lagerkostnadene regnet i forhold til BNP. Figurene viser noe forskjellig forløp for lagerkostnadene. I løpende priser (figur 3.1) når lagerkostnadene som andel av BNP en topp i 1976 med 2,5 %, deretter synker andelen noen år for så atter å stige på åttitallet til 1988 med 3 %. Deretter har andelen sunket og var kommet ned på 1,5 % i 1997. I 1990-priser steg andelen stort sett frem til 1977 da den var kommet opp på 6,5 %. Deretter fulgte noen års nedgang før andelen igjen begynte å stige. I 1997 lå den på vel 6,5 %.

Både på figur 3.1 og på figur 3.2 kommer den sterke lageroppbyggingen og renteutviklingen på syttitallet klart frem. Lagerkostnadene regnet i løpende priser får en sterk relativ økning utover på åttitallet på grunn av rentene som steg sterkt, men andelen har deretter falt sterkt i motsetning til når vi regner i faste 1990-priser og det høye rentenivået i 1990.



## 4 Emballasjekostnader

Emballasje omfatter i rapporten bokser, esker, kasser, beholdere, containere, poser, sekker, paller, flasker, innpakning, etiketter osv. av forskjellig materiale som blir benyttet for å beskytte, transportere og for å informere om varen. I beregningene har vi tatt for oss emballasje av tekstiler, tre, papir/papp, metaller, glass og plast.

Listen over kategorier av emballasje og av materialer viser at vi anvender et vidt begrep. Således vil drivstofftanker som f.eks. husholdninger og andre graver ned i hager eller på bensinstasjoner, komme med i vårt begrep.

I prinsippet har vi beregnet kostnadene samfunnet har til emballering ved tallserier vi har fått tilgang til fra nasjonalregnskapet (NR) regnet både i løpende og i faste priser. NR identifiserer riktignok ikke alle materialtyper vi har tatt med som ønskelige å få tallfestet, men vi har kalibrert tallene fra NR mot tilgjengelige mengdeoppgaver for 1997, jf. f.eks. hjemmesiden til Statistisk sentralbyrå (SSB). Der presenteres tall fra en pilotundersøkelse som SSB har utført for Statens forurensningstilsyn over avfallsmengdene fra emballasje i Norge for 1997. Vi har også benyttet informasjon som vi har funnet på hjemmesidene til organisasjoner som arbeider med emballasje og materialgjenvinning og –retur.

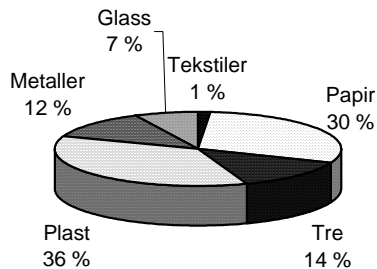
Tabell 4.1 og figur 4.1 viser resultatet etter kalibrering med tall for 1997. Papir og plast dominerer i anvendelsen. I neste gruppe kommer metaller og tre, dernest glass og til slutt tekstiler.

Nasjonalregnskapets tallserier gjorde det mulig å følge kostnader til emballering tilbake til slutten av syttitallet. Lenger tilbake har vi benyttet en forenklet fremgangsmåte på grunnlag av opplysninger i industristatistikken over produserte varemengder. Da kommer vi til begynnelsen av sekstitallet. Derfra og til 1947 har vi benyttet produksjon anvendt til vareinnsats i sektoren treforedling som indikasjon på utviklingen i kostnader til emballering.

Bakover i tid får beregningene naturlig nok stadig større usikkerhet, men de langsiktige tendensene burde likevel fremtre klart.

<b>Tabell 4.1 Kostnader til emballering i millioner kroner 1997</b>	
Vare	Millioner kroner
Tekstiler	182
Papir	3 968
Tre	1 811
Plast	4 833
Metaller	1 605
Glass	981
<b>Totalt</b>	<b>13 380</b>

**Figur 4.1 Emballasjekostnader i 1997 prosentvis fordelt på emballasjetyper**



Bruken av emballasje har fulgt en stigende trend. Det har av denne grunn og av hensyn til miljøet fra myndighetenes side, blitt fremstilt som ønskelig å få redusert bruken av emballasje. Kapittel 7 Grønn logistikk i Bjørnland, Persson og Virum, 2001 behandler disse spørsmålene. Kapitlet har også et eksempel på at det er mulig å spare betydelige emballasjekostnader ved enkle tiltak. Det gjelder både den primære emballasjen, dvs. den som omgir varen, og den sekundære emballasjen, f.eks. kartong. Dermed vil det heller ikke være behov for så mye transportemballasje i form av f.eks. paller.

I flere land har myndighetene satt i gang arbeid og gjennomført regler for å begrense mengden av avfallet som oppstår, og bedre utnyttelsen av ressursene. Strengere regler og andre reguleringer vil derfor kanskje i fremtiden føre til mindre mengder av emballasje. Hvilke utslag dette vil få for embal-

lasjekostnadene, er usikkert, fordi retursystemer og innsamling på den andre siden kan medføre øke kostnader til returlogistikken.

Beregningene av emballasjekostnadene viser at disse kostnadene isolert sett har vært økende, men veksten har vært avtagende jf. tabell 4.2. I faste priser ble kostnadene fordoblet mellom 1947 og 1957, i de neste ti år sank veksten til nærmere 40 %, deretter til 20 %. Mellom 1977 og 1997 var økningen kommet ned på 10 % etter et svakt fall mellom 1977 og 1987.

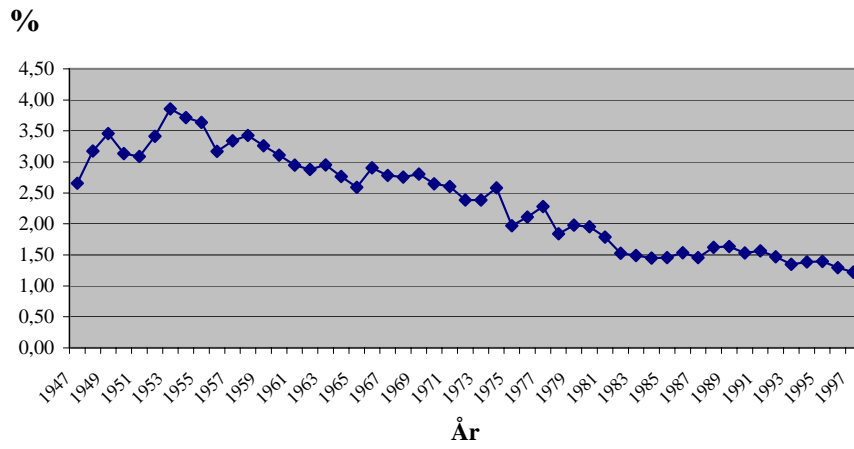
Når vi ser utviklingen i forhold til BNP, jf. figurene 4.2 og 4.3 ser vi at etter en relativ stigning i de første etterkrigsår, har emballasjekostnadene stort sett vært synkende i prosent av BNP. I noen år har reduksjonen vært rask, men i de senere par årtier ser det ut til at reduksjonen i den relative andel flater ut henimot 1 % av BNP.

Sammenligner vi emballasjekostnadene med lagerkostnadene, jf. tabell 3.1, ser vi at både i løpende og i faste priser lå emballasjekostnadene betydelig over lagerkostnadene i 1947. I løpende priser gikk det mange år før lagerkostnadene ble høyere enn emballasjekostnadene. Regnet i 1990-priser gikk naturlig nok innhentingene mye raskere

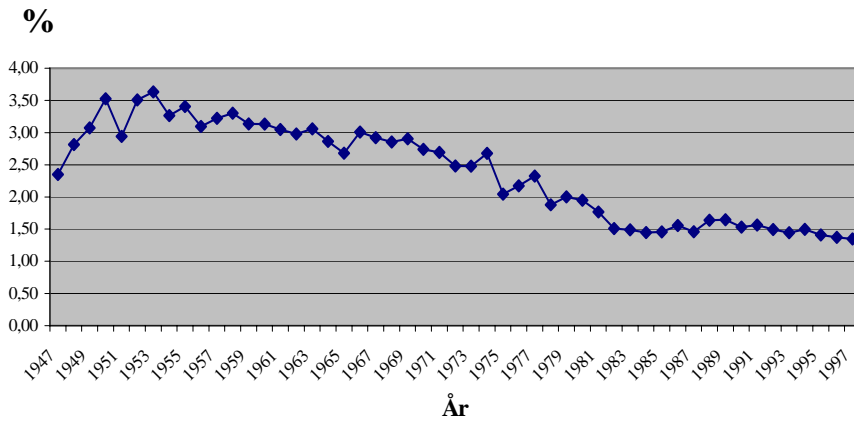
<b>Tabell 4.2 Emballasjekostnader for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	351	3 330	10,5400
1952	806	6 258	12,8800
1957	1 113	6 961	15,9900
1962	1 272	7 749	16,4200
1967	1 918	9 621	19,9400
1972	2 687	9 797	27,4300
1977	4 975	11 580	42,9600
1982	6 017	8 712	69,0700
1987	8 878	10 265	86,4900
1992	11 517	11 505	100,1081
1997	13 380	12 819	104,3763



**Figur 4.2 Emballasjekostnader i løpende priser i % av BNP, 1947-1997**



**Figur 4.3 Emballasjekostnader i faste 1990-priser i % av BNP, 1947-1997**



## 5 Forsikringskostnader

Forsikringskostnader for varer under transport lar seg ikke beregne ved den offentlige forsikringsstatistikken i Norge. Den gir ingen spesifisering som vi kan anvende. Vi har derfor lett etter opplysninger som kan anvendes ved en indirekte beregningsmåte. Som resultat av denne søking har vi blitt stående ved opplysninger i NOU 1988: 27A **Transport og konkurransevne**. Kapittel 4.5 *Kostnader ved vareforsikring* opplyser følgende:

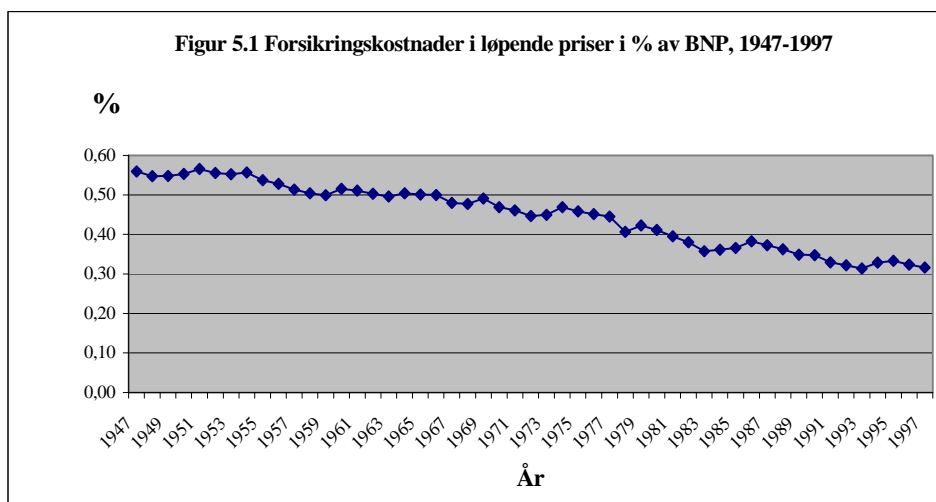
*”Vanligvis ligger vareforsikringspremien mellom 3 og 7 promille av vareverdien. I enkelte tilfeller er forsikringspremien ned mot 1 promille og ved spesielle transporter oppe i 3-4 prosent av vareverdien.”* (side 46).

Som et gjennomsnitt har vi satt forsikringspremien til 5 promille av vareverdi. Overslag over vareverdi ved transport finnes imidlertid heller ikke direkte, men vi har som tilnærming til begrepet i kapittel 10.1 beregnet vareverdi som summen av vareimport til fastlandet og vareproduksjon på fastlandet. Tabell 5.1 gir et oversiktlig bilde av forsikringskostnadenes forløp under de gitte forutsetningene.

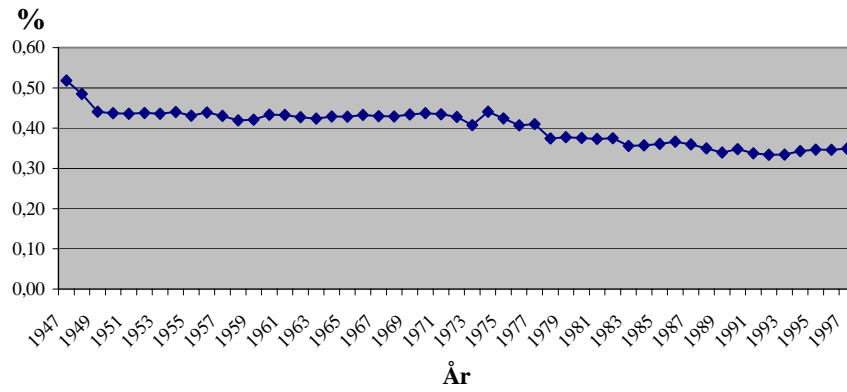
Forsikringskostnadene har vokst gjennom hele etterkrigstiden, men med noe varierende vekstkraft fra tiår til tiår. Fordi vareomsetningen har økt langsommere enn BNP, har forsikringskostnadene regnet i prosent av BNP stort sett vært synkende i hele etterkrigstiden, jf. figurene 5.1 og 5.2.

Andelen, både i faste og i løpende priser, nærmet seg 0,3 % av BNP i 1997. Forsikringskostnadene utgjør beskjedne andeler av de totale logistikk-kostnadene, men som tabell 5.1 viser, løp de totale forsikringskostnader opp i henimot 3,5 milliarder kroner regnet både i løpende priser og i 1990-priser.

<b>Tabell 5.1 Forsikringskostnader for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	74	734	10,0686
1952	131	780	16,8079
1957	171	930	18,3885
1962	223	1 111	20,0361
1967	331	1 414	23,4007
1972	503	1 689	29,7822
1977	972	2 042	47,5925
1982	1 502	2 161	69,4756
1987	2 272	2 526	89,9183
1992	2 525	2 570	98,2497
1997	3 464	3 320	104,3407



Figur 5.2 Forsikringskostnader i faste 1990-priser i % av BNP, 1947-1997



## 6 Tidskostnader

Beregningene av tidskostnader gjelder for varer som er under transport, og bygger i utgangspunktet på den verdi varen ville ha hatt i beste alternative anvendelse i et tilsvarende tidsrom. Et slikt opplegg krever at vi kjenner transporterte varemengder, hvor lenge varene distribueres inklusive ventetid, varenes verdi og relevante rentesatser. Det ligger utenfor prosjektets muligheter å gå så detaljert til verks og vi har derfor foretatt forenklinger i gjennomføringen av beregningene.

I Arne Rideng, 2001 **Transportytelser i Norge 1946-2000** og i tilsvarende eldre publikasjoner fra Transportøkonomisk institutt (TØI) kan vi finne opplysninger om transportmengder. For noen år mangler TØI data, men disse hull er tettet ved egne undersøkelser og interpolasjoner. I tabell 10.6 presenteres tall for innenlands godstransport og utenrikshandel på fastlandet for alle år i perioden 1947-1997.

I Rideng, 2001 kan vi finne opplysninger om gjennomsnittlig transportavstand i innenlands godstransport. Ut fra egne vurderinger over transportmidlenes oppnådde gjennomsnittlige hastigheter og skjønnsmessige forutsetninger om dødtid har vi antatt 5 timer i transport i gjennomsnitt for alle transportmidler på nittitallet.

Vi vet hvor mye transportavstander har økt år for år i etterkrigstiden, men samtidig har kjørehastigheter også økt. Vi har antatt av transporttiden som et resultat har vært konstant på 5 timer i hele etterkrigstiden.

For utenrikshandelen har vi ut fra handelens sammensetning på land antatt at varer befinner seg under transport i 302 timer, dvs. i 12-13 dager. Også for utenrikshandelen på fastlandet har vi holdt transporttiden konstant i hele perioden.

Det ville vært en umulig oppgave for oss i prosjektet å regne oss frem til relevante tidskostnader om ikke noen slike allerede fantes. I Madslie, Lillehammer og Skyberg, 2000 **Modellverktøy for transporter i norsk utenrikshandel** finner vi i kapittel 5.5.2 *Tidsverdi for godset* at gjennomsnittlig tidsverdi for gods var 19 øre regnet per tonn/time i gjennomsnitt for alle varer. Med inflasjonstakten til BNP har vi tilbakeregnet denne sats til 16 øre i 1990. Tilsvarende har vi regnet alle år i løpende priser. Vi har benyttet disse tidskostnader også for innenlands godstransport.

I tabell 10.7 presenterer vi beregningsresultatene for hvert år i perioden 1947-1997, i tabell 6.1 og i figur 6.1 og 6.2 presenterer vi på en oversiktlig måte beregningsresultatene.

Tabell 10.7 viser at vi kan finne igjen noe av bølgebevegelsene i den norske økonomien, men det er viktig å huske at utviklingen i tidskostnadene styres av hvordan transportmengdene har utviklet seg. Spesielt vil utenrikshandelen være utslagsgivende siden forutsetningen om 302 timers transporttid vil dominere over innenlands godstransport med 5 timers transporttid.

I Rideng, 2001 kan vi beregne gjennomsnittlig innenlandsk transportavstand for gods i utenrikshandel (ved transportmidlets passering av territorialgrensen). Dersom hastighet har vært den samme i utenrikshandelen som i innenlands godstransport, kan vi anslå tid medgått på innenlandsk strekning til 37 timer i utenrikshandelen. Dette tall kan så sammenlignes med vår forutsetning om 302 timer for den totale transportstrekning. I praksis har farten vært betydelig lavere på grunn av det store innslaget av sjøtransport i utenrikshandelen og av vegtransport i innenlands godstransport. Av mangel på holdepunkter har vi ikke beregnet transporttiden i utenrikshandel frem til grensepassering ved eksport og fra grensepassering for import, men sett på hele strekningen for varens O/D. Dersom vi hadde anvendt nasjonalregnskapets behandling av utenrikshandelen, skulle vi ha regnet hele tidsforbruket ved import og tidsforbruket frem til siste terminal før grensepassering ved eksport utfra resonnementet at eksport er vurdert *job*. Så detaljert har vi ikke kunnet gå til verks.

Som en indikasjon på konsekvensen av å regne på tidskostnader til/fra norsk grense, kan vi som eksempel ta året 1990. Tabell 10.7 viser at tidskostnadene det år beløper seg til 2 945 millioner kroner. Med ny transportavstand for utenrikshandel (til/fra grensepassering) og ellers de samme forutsetningene, blir tidskostnadene så lave som 574 millioner kroner. Det er en reduksjon på vel 80 %.

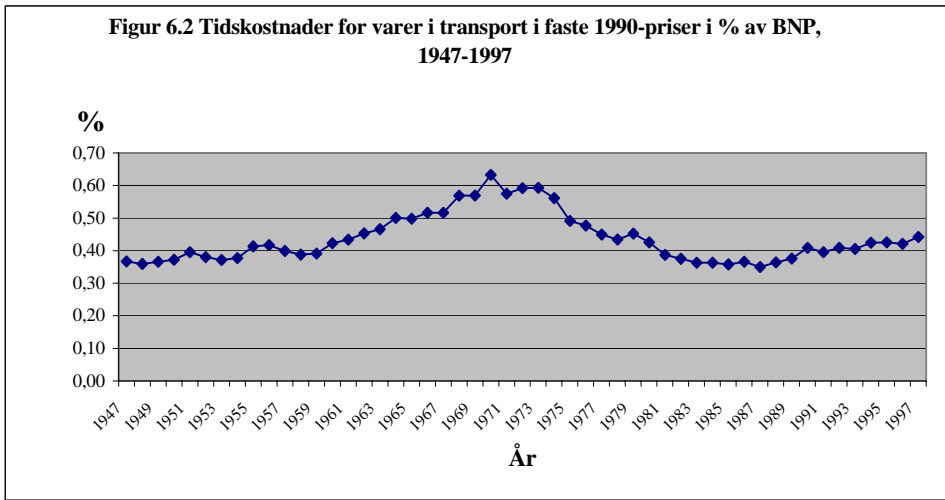
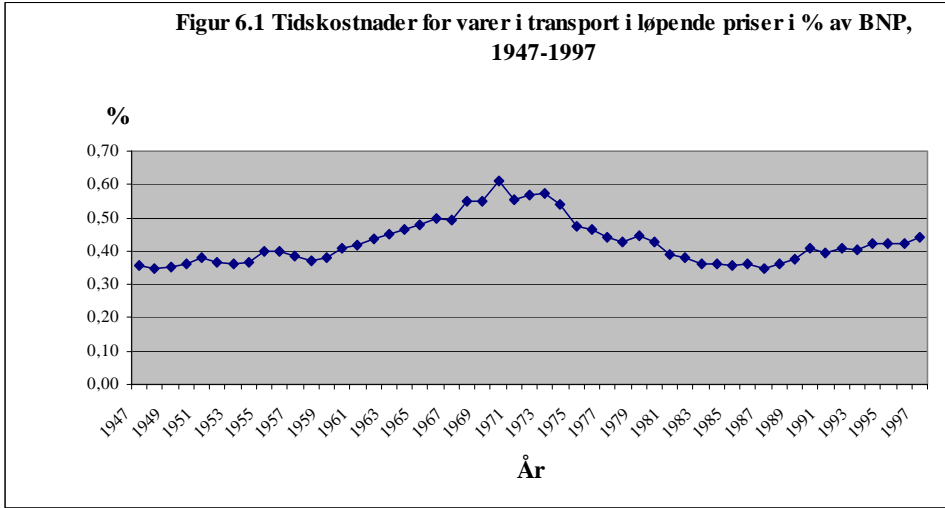
Tabell 6.1 viser at tidskostnadene økte betydelig i den første halvdel av perioden. I 1990-priser fulgte tyve år uten vesentlig økning. I det siste tiår av perioden har ny sterk vekst funnet sted.

Tidskostnadene for varer i transport begynner på et lavere nivå enn forsikringskostnadene, men blir forholdsvis raskt av samme størrelse. Deretter veksler kostnadsartene om å være størst. Ved utgangen av perioden (1997) var tidskostnadene høyere enn forsikringskostnadene regnet både i løpende priser og i 1990-priser.

**Tabell 6.1 Tidskostnader for varer i transport for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100**

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	47	520	9,0200
1952	87	678	12,7600
1957	128	863	14,8400
1962	194	1 180	16,4200
1967	339	1 700	19,9400
1972	641	2 336	27,4300
1977	961	2 238	42,9600
1982	1 493	2 162	69,0700
1987	2 127	2 459	86,4900
1992	3 211	3 148	101,9956
1997	4 843	4 202	115,2421

Figur 6.1 og 6.2 får frem en tydelig bølgebevegelse når tidskostnadene er regnet i forhold til BNP: Stigende andeler frem til en topp tidlig på syttitallet, deretter nedgang i mange år. Nedgangen stopper først opp mot slutten av åttitallet, deretter kan en svak relativ økning avleses. Tidskostnadene utgjør beskjedne andeler av BNP regnet både i løpende priser og i 1990-priser.



6



## 7 Transportkostnader

Transport kan begrepsmessig være svært omfattende, men det har i prosjektet naturligvis vært nødvendig å anvende definisjoner som vil være operasjonelle i et langt tidsperspektiv. Vi har lagt til grunn transport som omsettes i markedet, slik at det finnes markedspriser og muligheter for å beregne produksjon. Denne produksjonen vil utgjøre kostnader for kjøperen, og det er dette produksjonsmålet vi har lagt til grunn som transportkostnad.

Vi har hatt tilgang til nasjonalregnskapets underliggende materiale for produksjon, og har benyttet oss av følgende sektorer for markedsrettet transportproduksjon med relevans for logistikk-kostnader på fastlandet:

- ✓ jernbanetransport
- ✓ rutebiltransport
- ✓ leiebiltransport
- ✓ innenriks sjøfart
- ✓ hjelpevirksomhet for sjøfart (havne-, fyr- og losvesen, skipsmekling og befraktning, lasting og lossing m.v.)
- ✓ lufttransport
- ✓ hjelpevirksomhet for landtransport og tjenester i tilknytning til transport og lagring (transportsentraler, transportformidling, spedisjon og samlast, terminalvirksomhet, bomveger og parkeringsanlegg m.v.).

Utenfor vårt begrep faller:

- ✓ ilandføring av fangst
- ✓ innkjøring av avling
- ✓ rørtransport
- ✓ utenriks sjøfart
- ✓ industrikaier m.v.
- ✓ godshåndtering på egne terminaler hos industri- og handelsbedrifter
- ✓ offentlig samferdselsforvaltning
- ✓ kjøring i egen regi (f.eks. bruk av egne transportmidler av varehandel og av næringslivet for øvrig)
- ✓ post- og teletjenester.

De fleste transportsektorene produserer både gods- og persontjenester. Vi har beregnet den andel som kan oppfattes som godstransport. Samferdselsstatistikken gjør det mulig å lage slike overslag, men det vil være et altfor stort arbeid å gjøre dette særskilt for hvert av de femti årene som under-

søkelsen omfatter for hver sektor. Vi har derfor sett på fordeling i noen år, og holdt de andelene vi har beregnet for hver sektor, konstante i perioden.

Det er verdt å merke seg at vi har i transportbegrepet tatt med ervervsmessig håndtering av gods på terminaler, bl.a. i de kommunale havnene og hos speditørene. I lagerbegrepet inngår også håndteringskostnader, slik at denne logistikk-kostnad ikke inngår som egen komponent i analysen.

For hver transportsektor har vi beregnet produksjon av godstjenester for hvert år i perioden 1947-1997 regnet i løpende priser. Det underliggende materiale fra nasjonalregnskapet gjør dette mulig.

Opplysninger i samferdselsstatistikken gir oss noe innblikk i hvor mye av transportkostnadene tilknyttet utenrikshandelen vi har fått med. Ved inngående passering av norsk landgrense var 42 % av godsbilene registrert i Norge og ved utgående passering 52 %. For sjøfart ble samme år 32 % av importerte varemengder fraktet på norsk kjøll, for eksporten fra fastlandet lå andelen varemengder på norsk kjøll på 39 %. Vi har altså fått med en god del av utenrikshandelen i vår registrering av transportproduksjon og logistikk-kostnader. Registreringen av jernbanens godstransport over grensen innebærer at vi har fått med all transport over grensen.

Eksporten fra fastlandet er en del større enn importen regnet i tonn, men på den andre siden har importen høyere gjennomsnittlig verdi. Hadde vi lagt nasjonalregnskapets konvensjon for beregning av verdi av utenrikshandelen til grunn ved vår beregning av transportkostnadene, kan vi med de opplysningene vi har gitt ovenfor, kanskje konkludere med at vi har fått med tilstrekkelig med transportkostnader.

Det er en svært ressurskrevende oppgave å finne frem til prisindekser for hver transportsektor. Vi har derfor måttet foreta en nødvendig forenkling som bygger på summen vi har beregnet i løpende priser. Vi har beregnet en prisindeks for denne summen ut fra nasjonalregnskapets underliggende materiale som rommer nok opplysninger til at vi kan beregne én prisindeks tilbake til 1947 og følgelig komme frem til logistikk-kostnader i 1990-priser.

I tabell 10.8 presenterer vi beregningsresultatene for hvert år, og i tabell 7.1 for hvert femte år.

Sammenholder vi prisstigningen for transportkostnadene med prisstigningen for BNP, jf. tabell 10.1, finner vi sterkere prisstigning for transportkostnadene. Noe av forklaringen på dette kan være at vi har beregnet prisin-

deksen i utgangspunktet som et gjennomsnitt for gods- og persontransport. Prisstigningen i persontransport har nok vært høyere enn i godstransport. Dermed har vi beregnet for høy prisvekst for godstransport med den følge at vi kan ha undervurdert noe de eldste kostnadstallene regnet i 1990-priser.

Betydningen av feilvurdering via priseffekten er redusert når det gjelder transportkostnadenes tidsprofil ved at vi ikke har tatt med transportkostnader som industri- og handelsbedrifter har ved bruk av egne transportmidler. I årenes løp blir nemlig mer og mer slik virksomhet satt bort til ervervsmessige operatører (engelsk: *outsourcing*). Derved kommer vi til å overvurdere den reelle kostnadsveksten. Hvorvidt de to effektene opphever hverandre, har vi ikke hatt muligheter for å undersøke nærmere.

Egentransport hadde tidligere et betydelig omfang, men selv den gangen lovgivningen regulerte transport og det fantes opplysninger som gjorde det mulig å beregne iallfall tilnærmet transportkostnadene knyttet til næringslivets bruk av egne transportmidler, var det et stort arbeid å komme frem til slike overslag. Nå er det ikke lenger mulig.

I Schultz og Hagen, 1989 **Transportkostnader i Norden** kan man finne et overslag over næringslivets transportkostnader knyttet til bruk av egne transportmidler for året 1981. Sannsynligvis skulle transportkostnadene for året 1982 regnet i løpende priser, jf. tabell 7.1 være økt med 25-30 % for å representere de totale transportkostnader det året. Som vi har argumentert ovenfor, antar vi at denne andelen har sunket i tidens løp.

Ifølge tabell 7.1 har prisstigningen over femti år i gjennomsnitt vært på 5,6 % om året, mens BNP har steget med 5,2 % om året. I faste priser har stigningen vært 3,6 % om året i gjennomsnitt, mot 3,9 % om året for BNP regnet i faste priser og 3,2 % for transportarbeidet (tonnkm) på fastlandet, jf. Bjørnland og Bjerkelund, 2000. Alt i alt synes forskjellene i langsiktig veksttakt mellom sammenlignbare indikatorer å være rimelige.

Tabell 7.1 viser at kostnadene regnet i 1990-priser akselererte i de to første tiår i etterkrigstiden. Fra 1967 til 1987 var veksttakten synkende, men økte så igjen i tiåret 1987-1997. Den økte veksttakt i dette tiåret faller sammen med liberalisering av transportmarkedene, nasjonalt så vel som internasjonalt. For Norge har liberaliseringen i Den europeiske union (EU) hatt mest å si. Detaljmaterialet viser at mellom 1987 og 1997 var veksten spesielt sterk for de to sektorene leiebiltransport og for hjelpevirksomhet for landtransport og tjenester i tilknytning til transport og lagring.

<b>Tabell 7.1 Transportkostnader for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	595	7 669	7,7600
1952	1 019	9 776	10,4183
1957	1 349	11 325	11,9100
1962	2 105	15 044	13,9900
1967	3 172	18 220	17,4100
1972	5 421	21 726	24,9500
1977	10 446	26 959	38,7500
1982	17 932	29 911	59,9500
1987	28 745	33 710	85,2700
1992	36 422	34 212	106,4600
1997	53 557	45 971	116,5000

Når vi sammenligner kostnader til lager og transport, jf. tabellene 10.3 og 10.8 for detaljer, finner vi at regnet i løpende priser er transportkostnadene regnet i løpende priser betydelig høyere enn lagerkostnadene. Regnet i 1990-priser har det høye pris- og rentenivået i 1990 ført til at lagerkostnadene innhentet transportkostnadene i 1974, deretter var kostnadsartene jevnstore i vel 10 år, før lagerkostnadene økte betydelig mer enn transportkostnadene.

Figur 7.1 og 7.2 viser forløpet for transportkostnadene regnet i forhold til BNP hvert år gjennom femti år. Noen trekk ved figurene trer klart frem.

Begge figurene viser en slående langsiktig stabilitet regnet i forhold til BNP. I løpende priser har andelen ligget i området 4 %-5 %, og regnet i faste priser omtrent 4,5 %-5,75 %. Ved variasjon i løpende priser er forskjellen mellom høyeste og laveste prosentandel 22 %, og ved variasjon i faste priser er tilsvarende forskjell 30 %.

I faste priser (figur 7.2) kan vi se et langsomt fall frem til 1992. Det er usikkert om den observerte økning i prosentandeler i begge figurene utover på nittitallet blir en mer langsiktig tendens.

Det blir hevdet at Norge har noen transporthandikap på grunn av sin beliggenhet, geografi og klima, jf. f.eks. Bjørnland og Bjerkelund, 2000. Disse handikap kan kompenseres ved en mer effektiv transportsektor og samferdselspolitikk tilpasset hensynet til effektiv transport. Det kan også

hevdes at norsk samferdselspolitikk øker landets transporthandikap i stedet for å redusere dem, jf. f.eks. Askildsen, Bjørnland og Granquist, 2001. I så fall vil det isolert sett være mulig å redusere transportkostnadene i fremtiden ved klok samferdselspolitikk.

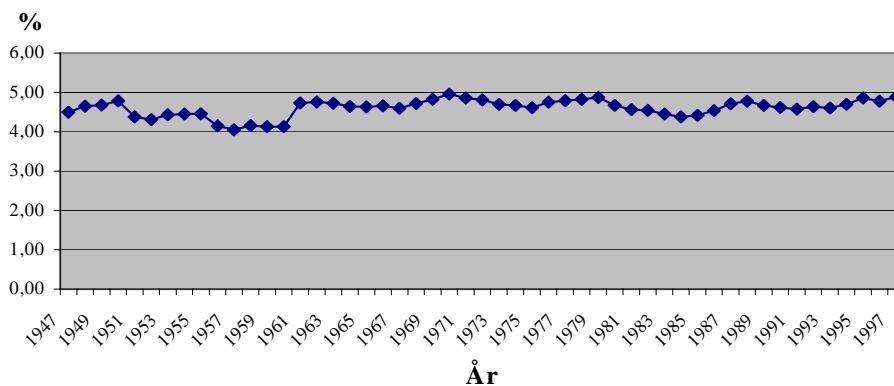
Forløpet for kurvene i figur 7.1 og 7.2 er naturligvis påvirket av hvordan BNP er definert. Dette har vi redegjort for i kapittel 1. I Statistisk sentralbyrå, 1999 finner vi beregninger for BNP i løpende priser opparbeidet på fastlandet. Da er verdiskapingen som skjer ute i Nordsjøen trukket fra den totale BNP. I så fall løftes andelene omtrent 1 prosentpoeng.

Verdiskapingen i Nordsjøen begynte på syttitallet. Ut fra materialet bak beregningene av figur 7.1 kan vi da trekke den konklusjon at andelen ville ha gått opp utover på sytti- og åttitallet om vi hadde sett transportkostnadene i forhold til BNP skapt på fastlandet.

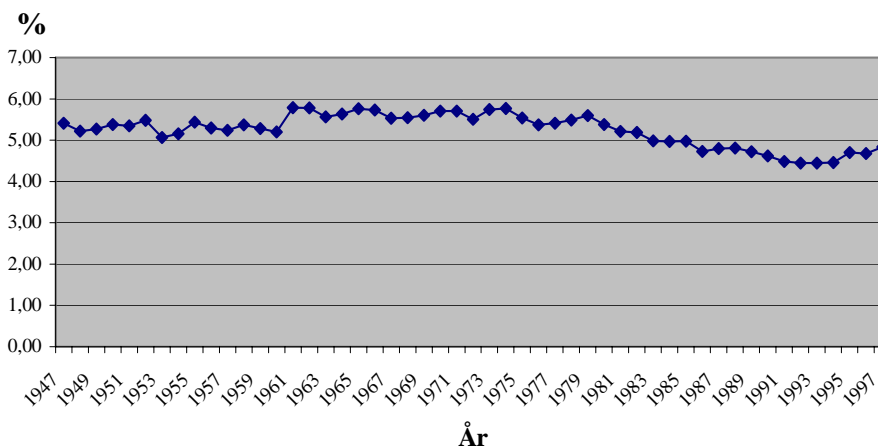
I 1970 var andelen i figur 7.1 på sitt høyeste med 5 %. Regnet i forhold til BNP på fastlandet ville andelen vært 5,5 % i 1991 og variert rundt 5,5 %-6 % på nittitallet. Når vi regner i forhold til BNP på fastlandet, kan det altså spores tegn til svak økning i disse andeler utover på nittitallet.

Vi har skrevet i kapittel 2 at det vil være interessant å sammenholde utviklingen i lager-, tids- og transportkostnadene. Regnet i løpende priser i perioden 1987-1997 økte både tids- og transportkostnadene betydelig, tidskostnadene relativt sett noe mer enn transportkostnadene, mens lagerkostnadene sank. Regnet i 1990-priser økte alle tre kostnadsartene, tidskostnadene relativt mest, deretter fulgte lagerkostnadene. Tallene synes forenlige med den hypotese at det skjer en omlegging av logistisk praksis til relativt mindre lager og mer transport.

**Figur 7.1 Transportkostnader i løpende priser i % av BNP, 1947-1997**



**Figur 7.2 Transportkostnader i faste 1990-priser i % av BNP, 1947-1997**



## 8 Totalt overblikk

De samlede logistikk-kostnadene er interessante både i absolutt forstand og relativt i forhold til de nasjonale totaltall vi sammenligner med.

Tabell 8.1 gir et oversiktlig bilde av logistikk-kostnadene regnet i verdi for utvalgte år, tabell 10.9 gir tall for hvert år i perioden.

Logistikk-kostnadene passerte 5 milliarder kroner regnet i løpende priser i 1965. Fordobling inntraff syv år senere i 1972 og ytterligere fordobling til 20 milliarder kroner fem år deretter (1977). Nok en fordobling, til 40 milliarder kroner skjedde etter 8 år (1985), men deretter gikk det ti år til kostnadene på nytt ble fordoblet og passerte 80 milliarder kroner (1995).

Regnet i faste 1990-priser har veksttakten vekslet fra tiår til tiår. I 1993 passerte logistikk-kostnadene 100 milliarder kroner.

<b>Tabell 8.1 Logistikk-kostnader for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100, ekskl. lagerkostnader</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	1 104	14 042	8,7074
1952	2 205	23 581	11,6748
1957	3 023	27 138	13,7504
1962	4 055	31 709	15,1227
1967	6 216	39 802	18,6090
1972	10 854	53 606	26,0260
1977	22 646	75 234	40,5303
1982	35 089	75 013	62,7386
1987	60 503	89 494	85,8269
1992	76 279	98 519	105,7637
1997	92 475	129 333	114,8530

Tabell 8.2 viser transportkostnadenes andel av logistikk-kostnadene. Regnet i løpende priser kan vi hevde at transportkostnadene utgjør tilnærmet halvparten av logistikk-kostnadene. Regnet i faste 1990-priser blir andelen lavere. Det kan også se ut til at transportandelen regnet i faste priser har sunket i løpet av etterkrigstiden.

Kostnadselementenes relative tyngde avhenger av om vi regner i faste eller i løpende priser og av hvilket år vi ser på. For å gi en antydning om relativ størrelse kan vi se på løpende priser i 1997. Da utgjorde transportkostnadene 57,9 %, deretter fulgte lagerkostnadene med 17,6 % og emballasjekostnadene med 14,5 %. Tidskostnadene hadde en andel på 6,2 % og forsikringskostnadene 3,8 %.

<b>Tabell 8.2 Transportkostnader i % av logistikk-kostnader for utvalgte år i perioden 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser</b>		
År	Løpende priser	1990-priser
1947	53,9	54,6
1952	46,2	41,5
1957	44,6	41,7
1962	51,9	47,4
1967	51,0	45,8
1972	49,9	40,5
1977	46,1	35,8
1982	51,1	39,9
1987	47,5	37,7
1992	47,7	34,7
1997	57,9	35,5

Figur 8.1 og 8.2 viser logistikk-kostnadenes relative forløp regnet i forhold til BNP. Figurene antyder noen slående stabile forløp.

Regnet i løpende priser nådde logistikk-kostnadene i prosent av BNP sitt høyeste nivå i 1977 med 10,4 % for deretter å synke til i underkant av 8 % i 1984. Etter en stigning til snautt 10 % i 1988, kan det vel se ut til at andelen har vært synkende siden. Den var nesten 8,5 % i 1997.

Regnet i faste 1990-priser har det vært beskjedne utslag i den relative andel etter at den nådde 12 % i 1950. På det meste var andelen 15,3 % (1974), og etter 1950 var andelen på det minste i 1960 med 11,7 %. Andelen kan ha steget noe utover på nittitallet og lå på 13,6 % i 1997.

Vi har i kapittel 2 gjennomført et resonnement som leder til at det er BNP på fastlandet som ville vært det mest hensiktsmessige mål å regne logistikk-kostnadene i forhold til. Slike rensende tall har vi for nittitallet regnet i løpende priser. Logistikk-kostnadene i prosent av BNP på fastlandet går da



opp fra 9,7 % til 12,2 % for 1990. Det er betydelig høyere enn andelen var f.eks. i 1970 før utvinning av olje og gass tok til i Nordsjøen. I forhold til 12,2 % i 1990 har andelen sunket utover på nittitallet til 10,4 % i 1997.

Hvordan står så resultatene ovenfor sammenlignet med andre lands andeler?

Bjørnland, 1993 har beregnet en kostnadsandel i Sverige i 1990 på 11,6-12,4 % av BNP i 1985-priser. Lambert, Stock og Ellram, 1998 oppgir en andel i USA på 10,5 % av BNP i 1996. Ramberg, 2001 oppgir en global kostnadsandel for logistikk-kostnadene på omtrent 10 % av verdens BNP. Våre tall for fastlandet gir 10,4 % både i 1996 og 1997. Det ser således ut til at den andelen vi har beregnet, samsvarer rimelig bra med utenlandske resultater.

Tabell 8.3 viser logistikk-kostnadenes relative utvikling regnet i forhold til et beregnet omsetningsbeløp for noen utvalgte år. Det kan se ut til at logistikk-kostnadenes andel steg fra slutten av syttitallet og frem til nittitallet for deretter å synke. Reduksjonen i andelen mellom 1992 og 1997 kan ha vært 10 %.

<b>Tabell 8.3 Logistikk-kostnader i løpende priser i % av vareomsetning på fastlandet, inkl produksjon av varehandelstjenester utvalgte år</b>	
<b>År</b>	<b>Prosentandel</b>
1977	9,4
1982	9,6
1987	10,8
1992	12,1
1997	10,9

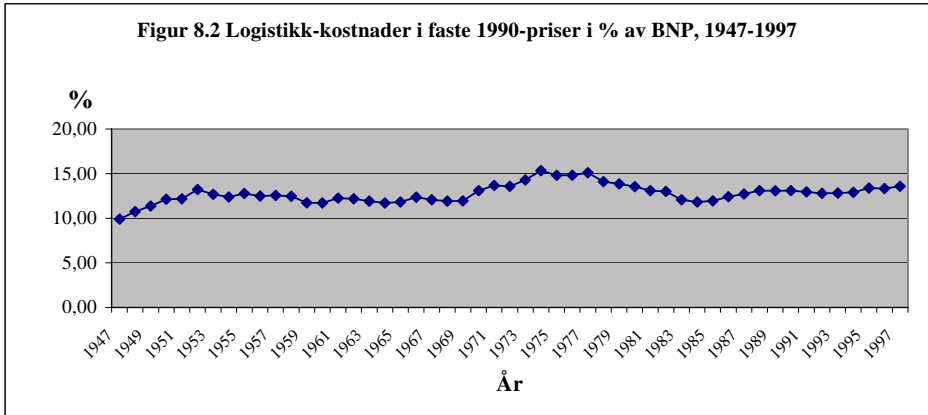
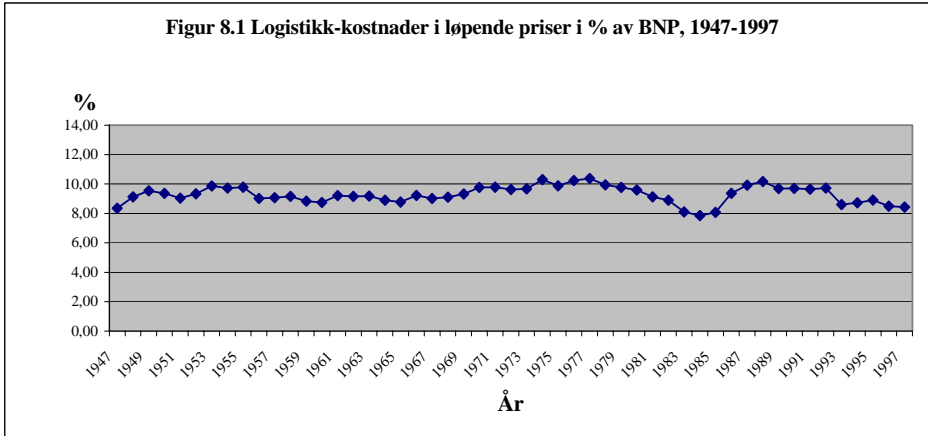
Ryntveit, Nordang og Batalden, 1998 presenterer en norsk undersøkelse av logistikk-kostnadene i større norske industribedrifter (mer enn 50 ansatte) for 1997. Etter deres logistikkbegrep, som omtrent tilsvarer vårt, utgjorde logistikk-kostnadene 11,7 % av omsetningsverdien i 1997. Materialet tydet på en svak nedgang i andelen siden 1992. For 1995 hadde Ryntveit og Lund, 1997 funnet en andel på 14,3 % for varehandel og i en ny undersøkelse, Mentzoni, 2001 ser logistikk-kostnadene i varehandel for 1999 å være på 9,5 %.

Våre tall dekker både industri og varehandel. Hensyn tatt til ulikheter i analysedesign og begreper er nok den moderate forskjell i tallene mer slående enn det faktum at resultatene faktisk er forskjellige.

Firmaet A.T. Kearney har med fem års mellomrom utført en undersøkelse for European Logistics Association (ELA) om logistikk i europeisk handel og industri. For 1998 ble 2000 medlemmer av ELA tilskrevet, men bare omtrent 200 svar ble statistisk bearbeidet. Svarprosenten er således svært lav. Resultatene er publisert i dokumentet **Insight to impact. Results of the Fourth Quinquennial European Logistics Study** og viser at for 1998 utgjorde logistikk-kostnadene i utvalget 7,7 % av inntekten til virksomhetene. Dette er et svært lavt tall og en sterk nedgang fra tidligere undersøkelser. I 1987 og 1993 lå andelen på 14,3 % og 10,1 %.

Ved sammenligning mellom tallene fra undersøkelsen til ELA og tabell 8.3 er det viktig å huske at materialet fra ELA er meget lite og våre tall dekker et langt større utsnitt av næringslivet. Vi vet erfaringsmessig at ved case-undersøkelser vil spredningen i logistikk-kostnadenes andel av omsetningen kunne være stor og bli avhenge av bedrifts- og bransjestruktur.

Konklusjonen er at norske logistikk-kostnader regnet i forhold til BNP samsvarer bra med utenlandske undersøkelser. Det ser ikke ut til å være grunnlag for å opprettholde den utbredte oppfatning om betydelig høyere kostnadsandeler i Norge. Tallmaterialet kan også tyde på at de relative andeler har sunket i Norge utover på nittitallet.



## 9 Referanser

Ballou, Ronald H., (1999), *Business Logistics Management*. ISBN 0 13 081262 5

Askildsen, Thorkel, Dag Bjørnland og Tom Granquist, (2001). *Høye avgifter på landstransport i Norge – betydning for transport og annen næringsvirksomhet*. Handelshøyskolen BI, forskningsrapport nr 4,2001. ISSN 0803 2610

Bjørnland, Dag, (1993), *Logistics and Transport – In Balance or Imbalance?* – Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, ID (93)12

Bjørnland, Dag, (1997), *Logistikk og godstransport i Telemark* ID(97) 1

Bjørnland, Dag og Rune Bjerkelund, (2000), *Strukturtrekk i utviklingen i norsk godstransport*. Handelshøyskolen BI, forskningsrapport nr 1,2000. ISSN 0803 2610

Bjørnland, Dag, Rune Bjerkelund og Tom Granquist, (2001). *Kjøpesenteret og dets logistikksystem – dagens praksis og potensiale for forbedring*. Handelshøyskolen BI, forskningsrapport nr 3,2001. ISSN 0803 2610

Bjørnland, Dag, Göran Persson og Helge Virum (red), (2001). *Logistikk – et lederansvar*. Gyldendal Akademisk. ISBN 82 417 1227 8

Christopher, Martin, (1998), *Logistics and Supply Chain Management. Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. ISBN 0 273 63049 0

ECON Senter for økonomisk analyse, (1999), *Vei til verdiskaping: Næringslivets krav til fremtidens transporter*. ISBN 82 7645 351 1

European Logistics Association (ELA) og A.T.Kearney, (1999), *Insight to Impact. Results of the Fourth Quinquennial Logistics Study*.

Lambert, D. M., J. R. Stock og L. M. Ellram, (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. ISBN 0 07 115752 2

Madslie, Anne, Giske C Lillehammer og Tron Even Skyberg, (2000), *Modellverktøy for transporter i norsk utenrikshandel*. ISBN 82 480 0153 9. TØI rapport 480/2000.

Mentzoni, Jan Terje, (2001), *Ressursbruk og logistikk i norsk varehandel i et internasjonalt perspektiv*. Presentasjon på Transportbruker Konferansen 15. oktober 2001.

Norges Offentlige Utredninger (NOU), (1988), *Transport og konkurransevne. Effektivisering av Norges internasjonale godstransporter*. ISBN 82 585 0130 6

Ramberg, Bengt, (2001), Opplysninger gitt i foredrag på *The 17<sup>th</sup> Annual IMP Conference*.

Rideng, Arne, (2001), *Transportytelser i Norge 1946-2000*. ISBN 82 480 0195 4. TØI rapport 515/2001. (Årlig publikasjon)

Ryntveit, Geir Olav og Erik Lund, (1997), *Logistikk-kostnader og -ytelser i norsk varehandel* ISBN 82 7814 008 1

Ryntveit, Geir Olav, Jan Aage Nordang og Stein Batalden, (1998), *Industriens logistikk. Delrapport nr 1. Ressursbruk og servicegrad* ISBN 82 7814 010 3

Schultz, Gotfred og Karl-Erik Hagen, (1989), *Transportkostnader i Norden* ISBN 82 7133 619 3. TØI rapport 0024/1989.

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1961), *Nasjonalregnskap 1865-1960*. XII, 163

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1979), *Nasjonalregnskap 1962-1978*. B 48

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1981), *Nasjonalregnskap 1949-1962, revidert utgave*. B 239

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1997), *Nasjonalregnskapsstatistikk 1978-1996*. C 426

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1999), *Nasjonalregnskapsstatistikk 1991-1998*. C 542

Statistisk sentralbyrå (SSB), (1997), *Samferdselsstatistikk 1997*. C 483 (Årlig publikasjon)

Statistisk sentralbyrå (SSB), (2000), *Statistisk årbok 2000*. C 600

Statistisk sentralbyrå (SSB), (2001),  
<http://www.ssb.no/emner/09/nasjonalregnskap/> *Tall for nasjonalprodukt i faste 1990-priser fra og med 1947*

Statistisk sentralbyrå (SSB), (2001),  
<http://www.ssb.no/emner/09/nasjonalregnskap/> *Tall for nasjonalprodukt i løpende priser fra og med 1970* (oppdatert 15.05.2001)

Virum, Helge, (1996), *Logistikk i små og mellomstore produksjonsbedrifter*.  
Handelshøyskolen BI.

## 10 Vedlegg

### 10.1 Makroøkonomiske mål for sammenligning

I rapporten bruker vi hovedsakelig bruttonasjonalproduktet (BNP) i løpende og i faste priser som sammenlignende grunnlag for logistikk-kostnadene. Dette gjør vi fordi BNP er et vanlig mål å sammenligne med og fordi BNP er beregnet for langsiktige tidsforløp. For et så langt tidsrom som femti år finnes likevel ikke alle opplysninger om BNP som sammenhengende tallserier, men er beregnet av oss på grunnlag av opplysninger publisert av Statistisk sentralbyrå (SSB).

På nettsidene til SSB kan vi finne opplysninger om BNP i løpende priser fra og med 1970, og i Statistisk årbok 2000 kan man finne tall for BNP for hele tidsrommet vi studerer, regnet i 1990-priser. Fra publikasjoner over nasjonalregnskapet, se kildene i kapittel 9, har vi kunnet beregne prisindekser for årene 1947-1970 og kjede disse til prisindeksen 1970-1997 regnet med basis i 1990. Dermed kan vi beregne tall for BNP også i løpende priser. Vi har ikke benyttet de eldre tallene for BNP i løpende priser, fordi nasjonalregnskapet er revidert tallmessig fra og med 1970 og dessuten har et noe annet begrepsinnhold enn tidligere. Vi regner med å komme rundt disse problemene ved å gå vegen om prisindeksene.

Inntektene fra den totale vareomsetningen i landet ville nok vært et mer relevant grunnlag for sammenligning enn BNP når det gjelder logistikk-kostnader, men i motsetning til BNP finnes ikke offisielle tall for den samlede vareomsetningen i et så langt tidsforløp som hele etterkrigstiden. Vi har imidlertid i rapporten laget overslag for denne vareomsetningen.

Med utgangspunkt i rapportens perspektiv som omfatter det norske fastland, og med vår tilgang på tall fra det norske nasjonalregnskapet, har vi gått frem på følgende måte:

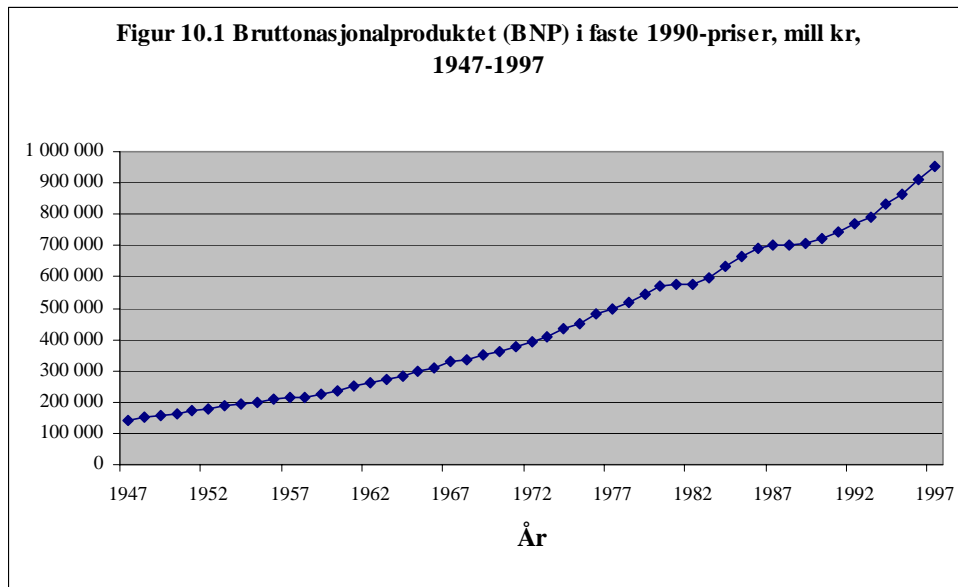
- ✓ Vi har fra statistikk for vareimport trukket ut skip, oljeplattformer og import direkte til feltene i Nordsjøen. Restposten kan vi kalle tradisjonelle varer, og for denne posten finnes tall i hele etterkrigstiden. Det finnes også tall i ulike faste priser, men disse har vi omregnet til 1990-priser.
- ✓ Dernest har vi fra nasjonalregnskapet beregnet den samlede produksjon i jord- og skogbruk, fiske, fangst og fiskeoppdrett, bergverksdrift og industri. Vi har holdt utvinning av råolje og naturgass samt all

tjenesteproduksjon utenfor. Beregninger i faste priser har ulik prisbasis, men har blitt omregnet til 1990-priser.

For enkelhets skyld betegner vi summen av beregningene ovenfor for vareomsetning på fastlandet. Begrepet vareomsetning slik vi har tallfestet det på grunnlag av produksjon, er et videre begrep en summen av vareverdier som omsettes i marked. En del varer f.eks. i en treforedlingsvirksomhet kan bli grunnlag for foredling i den samme virksomhet uten at varene omsettes. Det kan gjelde cellulose som anvendes i papirproduksjon. Andre eksempler kan tenkes uten at vi kjenner forskjell på vareproduksjon etter nasjonalregnskapets regler og vareomsetning. På den andre siden kommer varehandelens marginer ikke med i vårt omsetningsbegrep.

Beregningsresultatene for BNP og for vareomsetningen på fastlandet er lagret i Excel-fil, og resultatet for BNPs vedkommende er fremstilt grafisk i figurene 10.1-10.3.

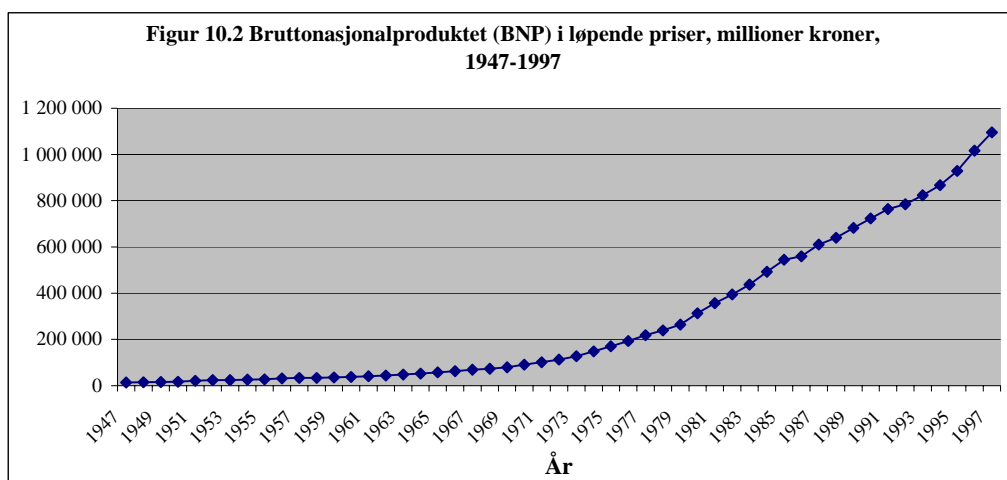
Selv om detaljer ikke kommer frem på en slik enkel figur som 10.1, når stigningen har hatt en faktor på nærmere 7 over et tidsrom på femti år, får figuren frem den sterke økonomiske veksten i etterkrigstiden og de få markerte "brekkene". Årene 1958, 1981-1982 og 1988-1989 representerer de viktigste utslagene.





Figur 10.1 tyder ikke på at dynamikken har forlatt den norske økonomien ved inngangen til det 21. århundret. Det kan vi også se av oversikten som følger etter figur 10.3. Der har vi vist den gjennomsnittlige økonomiske veksten i delperioder. I de tre første tiårene etter 1947 økte BNP i faste priser med i gjennomsnitt vel 4 % per år. Deretter har veksten vært noe avtagende, men selv i det siste tiåret i perioden (1987-1997) økte BNP i faste 1990-priser med i gjennomsnitt vel 3 % per år.

Figur 10.2 viser utviklingen i BNP i løpende priser i perioden.



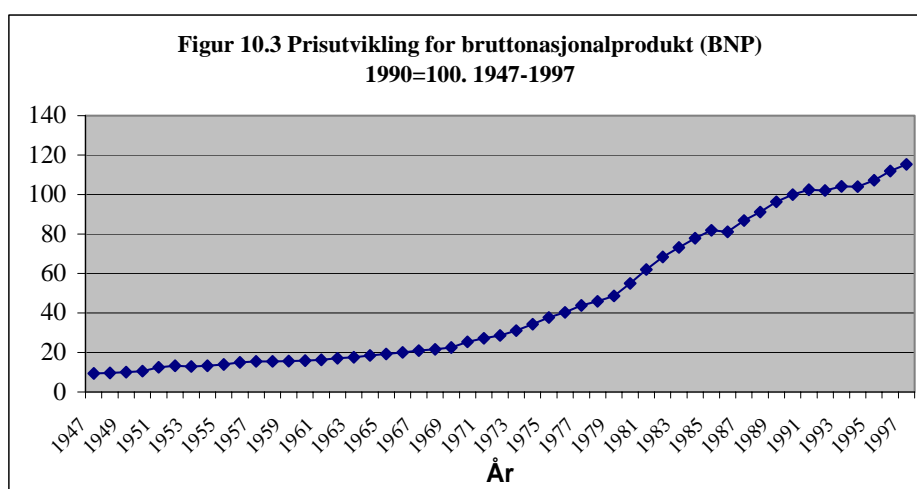
BNP har i løpende priser økt med en faktor på 83 i femtiårsperioden. Stigningen kan sammenlignes med en faktor på nærmere 7 for realøkonomisk vekst. Inflasjonstakten har med andre ord vært sterkere enn den realøkonomiske veksten.

Som figur 10.3 antyder, har inflasjonen vært spesielt sterk i de to tiårsperiodene 1967-1987, i avgjørende grad knyttet til prisen på råolje. I to bølger, den første fra 1973, og den andre fra 1979, økte store oljeproduiserende land prisene på råolje dramatisk med store konsekvenser for mange lands økonomiske og politiske tilpassing.

Det er en tendens til at internasjonale politiske kriser fører til panikkartede lageropplegg for nasjonal beskyttelse og medfølgende prisvekst, jf. Koreakrigen 1950-1953. Andre ganger kan politiske eller økonomiske kriser i utlandet forsterke vårt eget lands økonomiske problemer, som i 1956 med oppstand i Ungarn og krig i Midtøsten, eller i 1987 med internasjonal børs-

krise. Den forplantet seg til Norge, hvor en hjemlig økonomisk krise førte med seg virkninger som kunne spores gjennom flere år.

I periodene 1957-67 og 1987-1997 var inflasjonstakten lavere enn den realøkonomiske veksten. Figuren antyder en viss bølgebevegelse i prisutviklingen, spesielt fra 1970-årene: akselererende prisvekst blir avløst av bremsende prisvekst.



<b>Gjennomsnittlig mengde- og prisutvikling i % per år i bruttonasjonalproduktet (BNP) 1947-1997</b>		
<b>Periode</b>	<b>Mengde</b>	<b>Pris</b>
1947-1957	4,3	5,1
1957-1967	4,3	3,0
1967-1972	3,6	7,4
1972-1977	4,8	8,9
1967-1977	4,2	8,2
1977-1987	3,5	7,1
1987-1997	3,1	2,9

I tabell 10.1 og 10.2 presenterer vi beregningsresultatene for henholdsvis BNP og vareomsetningen på fastlandet. Vareomsetningen på fastlandet har både i løpende og i faste priser økt mindre enn BNP. Prisindeksen har også steget noe mindre.

**Tabell 10.1 Bruttonasjonalproduktet 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100**

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	13 225	141 755	9,3295
1948	14 489	151 610	9,5568
1949	15 556	155 652	9,9941
1950	17 168	163 593	10,4943
1951	21 372	172 134	12,4159
1952	23 614	178 332	13,2416
1953	23 933	186 561	12,8285
1954	25 968	195 825	13,2608
1955	27 652	199 574	13,8555
1956	31 277	210 047	14,8905
1957	33 313	216 121	15,4141
1958	33 266	214 181	15,5317
1959	35 260	225 188	15,6580
1960	37 652	238 103	15,8133
1961	41 070	253 026	16,2315
1962	44 242	260 152	17,0062
1963	47 495	270 101	17,5842
1964	52 210	283 545	18,4133
1965	57 610	298 603	19,2932
1966	62 169	309 896	20,0612
1967	68 950	329 256	20,9412
1968	72 616	336 651	21,5701
1969	79 078	351 843	22,4754

1970	90 985	358 834	25,3557
1971	101 707	375 237	27,1047
1972	112 664	394 731	28,5420
1973	127 765	410 865	31,0966
1974	148 064	432 242	34,2549
1975	169 648	450 257	37,6780
1976	193 559	480 911	40,2484
1977	218 120	498 120	43,7886
1978	239 265	520 841	45,9382
1979	263 849	543 360	48,5588
1980	313 241	570 274	54,9282
1981	356 934	575 761	61,9934
1982	394 693	576 755	68,4334
1983	437 243	597 194	73,2162
1984	492 295	632 257	77,8631
1985	544 989	665 243	81,9233
1986	559 149	689 059	81,1468
1987	610 047	703 050	86,7715
1988	639 591	702 261	91,0760
1989	682 347	708 727	96,2778
1990	722 705	722 705	100,0000
1991	763 414	745 227	102,4405
1992	784 934	769 576	101,9956
1993	823 704	790 619	104,1847
1994	867 563	834 039	104,0195
1995	928 745	866 128	107,2295
1996	1 016 589	908 539	111,8927
1997	1 096 170	951 189	115,2421

**Tabell 10.2 Vareomsetning på fastlandet 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100**

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	14 790	146 894	10,0686
1948	15 856	147 099	10,7793
1949	17 055	137 218	12,4289
1950	18 990	142 992	13,2806
1951	24 178	149 984	16,1203
1952	26 228	156 046	16,8079
1953	26 438	162 548	16,2645
1954	28 925	172 497	16,7685
1955	29 720	172 076	17,2716
1956	33 022	184 444	17,9036
1957	34 203	186 002	18,3885
1958	33 547	179 489	18,6903
1959	35 194	189 654	18,5571
1960	38 828	206 393	18,8128
1961	41 980	218 964	19,1720
1962	44 510	222 151	20,0361
1963	47 115	228 645	20,6062
1964	52 621	243 444	21,6151
1965	57 736	255 914	22,5605
1966	62 174	268 226	23,1797
1967	66 198	282 889	23,4007
1968	69 332	288 813	24,0060
1969	77 650	305 380	25,4275

1970	85 313	313 903	27,1780
1971	93 766	325 987	28,7637
1972	100 611	337 824	29,7822
1973	114 829	334 748	34,3030
1974	138 968	380 801	36,4937
1975	155 521	381 920	40,7209
1976	174 767	391 346	44,6580
1977	194 368	408 401	47,5925
1978	194 499	390 299	49,8333
1979	223 117	410 047	54,4125
1980	257 879	428 465	60,1867
1981	282 132	429 898	65,6277
1982	300 325	432 274	69,4756
1983	312 971	424 868	73,6631
1984	356 069	451 785	78,8138
1985	398 673	479 718	83,1057
1986	427 927	505 345	84,6802
1987	454 340	505 281	89,9183
1988	463 933	491 092	94,4697
1989	476 294	481 320	98,9558
1990	502 825	502 825	100,0000
1991	503 331	503 095	100,0469
1992	504 919	513 914	98,2497
1993	516 957	528 908	97,7404
1994	570 622	572 311	99,7049
1995	618 730	600 324	103,0660
1996	658 147	628 712	104,6818
1997	692 722	663 904	104,3407

## 10.2 Lager

**Tabell 10.3 Utlånsrente, risikorente og lagerkostnader 1947-1997. Renter i % og lagerkostnader i løpende priser og rente og i faste 1990-priser og 1990-rente. Verdital i millioner kroner.**

År	Utlånsrente	Risikorente	Løpende priser og rente	1990-priser og 1990-rente
1947	3,5	1,1	37	1 788
1948	3,5	1,1	60	2 816
1949	3,5	1,1	77	3 483
1950	3,5	1,1	90	3 954
1951	3,5	1,1	134	5 273
1952	3,5	1,1	163	6 088
1953	3,5	1,1	158	5 955
1954	3,5	1,1	165	6 154
1955	4,4	1,4	207	6 145
1956	4,5	1,4	243	6 803
1957	4,6	1,5	262	7 060
1958	4,7	1,5	233	6 407
1959	4,8	1,5	200	5 682
1960	4,8	1,5	217	6 006
1961	4,9	1,5	248	6 478
1962	5,0	1,6	262	6 626
1963	5,1	1,6	261	6 537
1964	5,2	1,6	266	6 530
1965	5,3	1,7	330	7 353
1966	5,4	1,7	407	8 306
1967	5,5	1,7	455	8 846
1968	5,6	1,8	434	8 478
1969	6,5	2,1	517	8 608

1970	6,6	2,1	983	12 913
1971	6,6	2,1	1 334	16 016
1972	6,7	2,1	1 602	18 058
1973	6,8	2,1	2 004	20 895
1974	7,6	2,4	3 018	25 481
1975	8,5	2,7	4 003	28 470
1976	8,9	2,8	4 750	30 791
1977	9,1	2,9	5 291	32 416
1978	10,9	3,4	5 828	30 916
1979	11,1	3,5	5 384	29 386
1980	12,4	3,9	6 694	30 916
1981	13,2	4,2	7 128	30 921
1982	13,8	4,4	8 145	32 067
1983	13,8	4,4	6 316	29 242
1984	13,4	4,2	6 371	29 603
1985	13,6	4,3	8 071	31 871
1986	16,1	5,1	14 232	37 156
1987	17,0	5,4	18 482	40 534
1988	16,8	5,3	19 506	41 698
1989	14,9	4,7	18 143	42 555
1990	14,7	4,6	20 201	44 857
1991	14,2	4,5	20 648	46 004
1992	14,3	4,5	21 880	47 084
1993	9,2	2,9	15 243	48 872
1994	8,4	2,7	15 520	51 525
1995	7,6	2,4	16 786	56 409
1996	6,7	2,1	16 193	59 151
1997	6,0	1,9	16 313	63 021



### 10.3 Emballasjekostnader

<b>Tabell 10.4 Emballasjekostnader 1947-1997 i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100. Verdital i millioner kroner</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	351	3 330	10,5400
1948	460	4 263	10,7900
1949	538	4 782	11,2500
1950	538	5 766	9,3300
1951	660	5 065	13,0300
1952	806	6 258	12,8800
1953	923	6 777	13,6200
1954	965	6 391	15,1000
1955	1 005	6 791	14,8000
1956	991	6 498	15,2500
1957	1 113	6 961	15,9900
1958	1 140	7 068	16,1300
1959	1 150	7 064	16,2800
1960	1 170	7 457	15,6900
1961	1 210	7 713	15,6900
1962	1 272	7 749	16,4200
1963	1 403	8 260	16,9800
1964	1 444	8 120	17,7800
1965	1 491	8 006	18,6300
1966	1 806	9 325	19,3700
1967	1 918	9 621	19,9400
1968	2 000	9 603	20,8300
1969	2 217	10 214	21,7100

1970	2 406	9 822	24,5000
1971	2 647	10 112	26,1800
1972	2 687	9 797	27,4300
1973	3 047	10 175	29,9500
1974	3 821	11 570	33,0300
1975	3 346	9 209	36,3300
1976	4 082	10 452	39,0500
1977	4 975	11 580	42,9600
1978	4 405	9 788	45,0100
1979	5 223	10 883	47,9900
1980	6 114	11 117	55,0000
1981	6 374	10 169	62,6800
1982	6 017	8 712	69,0700
1983	6 518	8 893	73,2900
1984	7 129	9 143	77,9800
1985	7 940	9 699	81,8700
1986	8 583	10 719	80,0700
1987	8 878	10 265	86,4900
1988	10 378	11 492	90,3100
1989	11 163	11 671	95,6400
1990	11 066	11 066	100,0000
1991	11 935	11 652	102,4293
1992	11 517	11 505	100,1081
1993	11 116	11 417	97,3636
1994	12 040	12 484	96,4413
1995	12 953	12 211	106,0738
1996	13 176	12 468	105,6789
1997	13 380	12 819	104,3763

#### 10.4 Forsikringskostnader

**Tabell 10.5 Forsikringskostnader for varer under transport 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100.**

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	74	734	10,0686
1948	79	735	10,7793
1949	85	686	12,4289
1950	95	715	13,2806
1951	121	750	16,1203
1952	131	780	16,8079
1953	132	813	16,2645
1954	145	862	16,7685
1955	149	860	17,2716
1956	165	922	17,9036
1957	171	930	18,3885
1958	168	897	18,6903
1959	176	948	18,5571
1960	194	1 032	18,8128
1961	210	1 095	19,1720
1962	223	1 111	20,0361
1963	236	1 143	20,6062
1964	263	1 217	21,6151
1965	289	1 280	22,5605
1966	311	1 341	23,1797
1967	331	1 414	23,4007
1968	347	1 444	24,0060
1969	388	1 527	25,4275

1970	427	1 570	27,1780
1971	469	1 630	28,7637
1972	503	1 689	29,7822
1973	574	1 674	34,3030
1974	695	1 904	36,4937
1975	778	1 910	40,7209
1976	874	1 957	44,6580
1977	972	2 042	47,5925
1978	972	1 951	49,8333
1979	1 116	2 050	54,4125
1980	1 289	2 142	60,1867
1981	1 411	2 149	65,6277
1982	1 502	2 161	69,4756
1983	1 565	2 124	73,6631
1984	1 780	2 259	78,8138
1985	1 993	2 399	83,1057
1986	2 140	2 527	84,6802
1987	2 272	2 526	89,9183
1988	2 320	2 455	94,4697
1989	2 381	2 407	98,9558
1990	2 514	2 514	100,0000
1991	2 517	2 515	100,0469
1992	2 525	2 570	98,2497
1993	2 585	2 645	97,7404
1994	2 853	2 862	99,7049
1995	3 094	3 002	103,0660
1996	3 291	3 144	104,6818
1997	3 464	3 320	104,3407

## 10.5 Tidskostnader

<b>Tabell 10.6 Transporterte godsmengder på fastlandet 1947-1997, millioner tonn</b>		
<b>År</b>	<b>Innenlands godstransport</b>	<b>Utenriks transport</b>
1947	89	9
1948	95	10
1949	102	10
1950	97	11
1951	108	12
1952	111	12
1953	112	13
1954	114	13
1955	120	15
1956	128	16
1957	136	16
1958	138	15
1959	146	16
1960	148	18
1961	158	20
1962	158	22
1963	165	23
1964	173	27
1965	181	28
1966	189	30
1967	198	32
1968	206	36
1969	217	38

1970	227	43
1971	237	41
1972	250	44
1973	261	46
1974	265	46
1975	271	41
1976	279	43
1977	278	42
1978	280	42
1979	281	46
1980	282	46
1981	266	42
1982	274	40
1983	279	40
1984	231	44
1985	288	45
1986	304	47
1987	307	46
1988	312	48
1989	307	50
1990	302	56
1991	293	56
1992	287	60
1993	269	62
1994	278	69
1995	278	72
1996	302	74
1997	324	82

**Tabell 10.7 Tidskostnader for varer under transport 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100**

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	47	520	9,0200
1948	50	544	9,2400
1949	55	570	9,6600
1950	62	609	10,1400
1951	82	681	11,9800
1952	87	678	12,7600
1953	86	693	12,4500
1954	95	739	12,8500
1955	110	825	13,3800
1956	125	876	14,3300
1957	128	863	14,8400
1958	124	830	14,9200
1959	134	880	15,2000
1960	154	1 007	15,2800
1961	172	1 097	15,6900
1962	194	1 180	16,4200
1963	214	1 258	16,9800
1964	244	1 419	17,1700
1965	277	1 488	18,6300
1966	310	1 601	19,3700
1967	339	1 700	19,9400
1968	399	1 914	20,8300
1969	435	2 005	21,7100

1970	556	2 269	24,5000
1971	565	2 156	26,1800
1972	641	2 336	27,4300
1973	730	2 436	29,9500
1974	801	2 425	33,0300
1975	804	2 212	36,3300
1976	896	2 296	39,0500
1977	961	2 238	42,9600
1978	1019	2 263	45,0100
1979	1179	2 457	47,9900
1980	1333	2 424	55,0000
1981	1396	2 227	62,6800
1982	1493	2 162	69,0700
1983	1591	2 170	73,2900
1984	1791	2 296	77,9800
1985	1949	2 380	81,8700
1986	2021	2 524	80,0700
1987	2127	2 459	86,4900
1988	2307	2 554	90,3100
1989	2550	2 667	95,6400
1990	2957	2 957	100,0000
1991	3017	2 945	102,4400
1992	3211	3 148	101,9956
1993	3335	3 201	104,1847
1994	3685	3 542	104,0195
1995	3948	3 682	107,2295
1996	4277	3 822	111,8927
1997	4843	4 202	115,2421



## 10.6 Transportkostnader

År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	595	7 669	7,7600
1948	674	7 915	8,5100
1949	728	8 199	8,8800
1950	822	8 802	9,3400
1951	936	9 202	10,1700
1952	1 019	9 776	10,4183
1953	1 061	9 454	11,2200
1954	1 156	10 093	11,4500
1955	1 233	10 850	11,3600
1956	1 299	11 128	11,6700
1957	1 349	11 325	11,9100
1958	1 383	11 499	12,0300
1959	1 457	11 887	12,2600
1960	1 556	12 379	12,5700
1961	1 943	14 639	13,2700
1962	2 105	15 044	13,9900
1963	2 245	15 026	14,9400
1964	2 425	15 975	15,1800
1965	2 669	17 195	15,5200
1966	2 897	17 749	16,3200
1967	3 172	18 220	17,4100
1968	3 428	18 661	18,3700
1969	3 816	19 710	19,3600

1970	4 510	20 474	22,0300
1971	4 942	21 413	23,0800
1972	5 421	21 726	24,9500
1973	6 004	23 582	25,4600
1974	6 913	24 938	27,7200
1975	7 823	24 921	31,3900
1976	9 201	25 816	35,6400
1977	10 446	26 959	38,7500
1978	11 548	28 577	40,4100
1979	12 860	30 416	42,2800
1980	14 625	30 666	47,6900
1981	16 303	30 019	54,3100
1982	17 932	29 911	59,9500
1983	19 455	29 757	65,3800
1984	21 565	31 404	68,6700
1985	24 074	33 082	72,7700
1986	25 382	32 558	77,9600
1987	28 745	33 710	85,2700
1988	30 579	33 759	90,5800
1989	31 897	33 442	95,3800
1990	33 376	33 376	100,0000
1991	34 960	33 397	104,6800
1992	36 422	34 212	106,4600
1993	37 949	35 151	107,9600
1994	40 744	37 159	109,6500
1995	45 120	40 689	110,8900
1996	48 566	42 479	114,3300
1997	53 557	45 971	116,5000

## 10.7 Logistikk-kostnader

<b>Tabell 10.9 Logistikk-kostnader 1947-1997, millioner kroner i løpende priser og i faste 1990-priser, prisindeks 1990=100, ekskl lagerkostnader</b>			
År	Løpende priser	1990-priser	Prisindeks 1990=100
1947	1 104	14 042	8,7074
1948	1 323	16 275	9,3858
1949	1 483	17 721	9,8783
1950	1 607	19 846	9,5443
1951	1 933	20 971	11,4556
1952	2 205	23 581	11,6748
1953	2 360	23 691	12,4162
1954	2 525	24 240	13,0506
1955	2 704	25 472	12,9181
1956	2 824	26 227	13,2836
1957	3 023	27 138	13,7504
1958	3 048	26 701	13,8706
1959	3 117	26 462	14,0385
1960	3 291	27 881	14,0528
1961	3 783	31 023	14,4020
1962	4 055	31 709	15,1227
1963	4 358	32 224	15,9481
1964	4 642	33 261	16,3684
1965	5 056	35 321	16,8978
1966	5 730	38 321	17,7367
1967	6 216	39 802	18,6090
1968	6 608	40 100	19,5233
1969	7 374	42 063	20,4952

1970	8 883	47 048	23,1416
1971	9 957	51 327	24,4194
1972	10 854	53 606	26,0260
1973	12 359	58 761	27,3462
1974	15 248	66 318	29,9488
1975	16 753	66 721	33,3308
1976	19 803	71 312	37,1483
1977	22 646	75 234	40,5303
1978	23 772	73 496	42,1438
1979	25 762	75 193	44,4859
1980	30 055	77 266	50,4032
1981	32 612	75 486	57,1842
1982	35 089	75 013	62,7386
1983	35 444	72 187	67,8275
1984	38 637	74 705	71,5393
1985	44 027	79 431	75,6025
1986	52 357	85 484	78,8895
1987	60 503	89 494	85,8269
1988	65 090	91 958	90,6946
1989	66 134	92 742	95,6258
1990	70 115	94 771	100,0000
1991	73 657	96 514	104,9480
1992	76 279	98 519	105,7637
1993	70 882	101 286	106,1526
1994	75 645	107 571	107,2777
1995	82 732	115 993	110,6774
1996	86 351	121 064	113,3184
1997	92 475	129 333	114,8530

## **Institutt for logistikk**

Logistikkfaget har gjennom mange år vært en viktig del av Handelshøyskolen BIs aktiviteter innen såvel undervisning som forskning. I 1999 ble faggruppen eget institutt. Logistikk handler om effektivisering av materialstrømmer med dertil hørende informasjonsflyt i alle typer virksomheter, såvel innenfor produksjon av varer som tjenester. Ved Handelshøyskolen BI er vi særlig opptatt av logistikkens betydning for verdiskaping, såvel på bedriftsnivå som i samfunnet generelt. Vi tilbyr i dag kurs i logistikk som omhandler helse-, miljø- og forvarsspørsmål i tillegg til mer vanlige områder som ledelse av forsynings- og leveringskjeder, transport, distribusjon, innkjøp og samspill mellom informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) og logistikk.

Forskningsprosjektene i instituttet omfatter blant annet integrerte forsyningskjeder, strategiutvikling for tilbydere av logistikktenester, bylogistikk, samferdsel, emballasje for bedre miljø og økonomi i varehandelen, IKT og logistikk. En av de nyeste satsningene i instituttet er prosjektet NETLOG som omhandler problemstillinger knyttet til logistikkens betydning i den nye økonomien, med andre ord nettverksorganisering og verdiskaping gjennom bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

### **Kort om forfatterne**

**Dag Bjørnland** er sosialøkonom fra Universitetet i Oslo og professor ved Handelshøyskolen BI med spesialfelt i samferdsel.

**Lasse Læg Reid** er siviløkonom fra Handelshøyskolen BI og var forskningsassistent ved Institutt for logistikk da arbeidet med rapporten foregikk. Nå er han ansatt ved Norsk Medisinaldepot AS.