

Presentasjon CenSES årsmøte

VESTLANDSFORSKING

FOSSHAUGANE CAMPUS SOGNDAL

Hans Jakob Walnum, PhD

-
- Kan rebound-effekter forklare hvorfor transportrelatert energibruk og klimagassutslipp har økt?
 - Definerings av rebound-effekter
 - Systemgrenser
 - Refleksjon rundt årsak-virkning

-
- Avgrenser meg til å se på godstransport på vei.
 - Hvilke løsninger finnes, og hva er virkningen av disse?
 - Kan forståelse av mekanismer knytt til rebound-effekter hjelpe oss å forstå virkninger av politikk og tiltak?

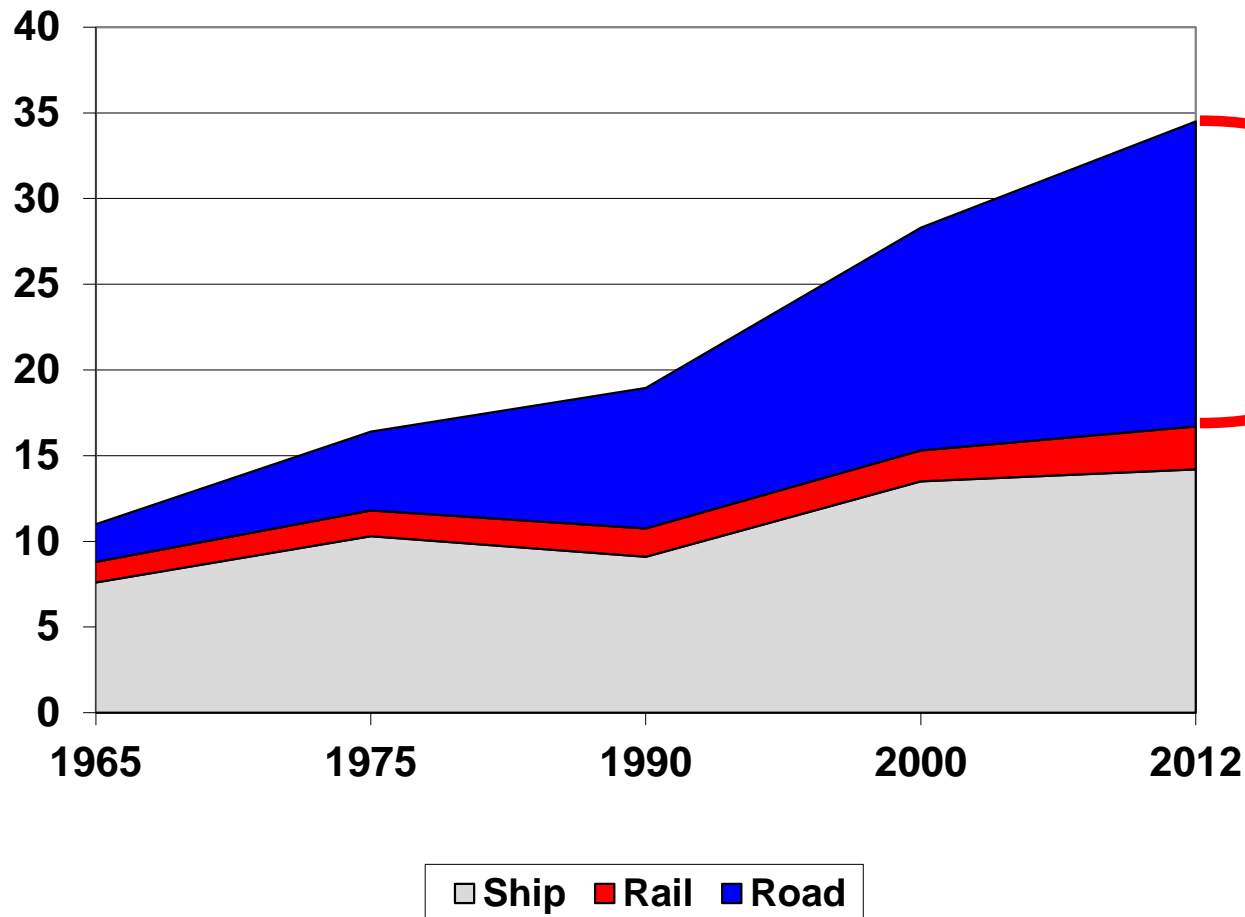
Vestlandsforsking-rapport nr. 5/2015

Driver and response model for Norwegian road freight transport in the period 1993-2013.

Hans Jakob Walnum, John Hille and Carlo Aall

Indirect drivers	Direct drivers	Response drivers
<ul style="list-style-type: none"> • Economic growth measured by GDP • Development in industrial activities • Globalisation • Erosion of industrial activity to other countries • Rail infrastructure investments • Road infrastructure investment • Business location 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumes of tons transported and length of haul • Inland transport of commodities • Foreign trade • Capacity utilization • Fuel efficiency • Degree of empty running • Transport efficiency • Cost of fuel • Cost of shipping by lorry • Distances between origin and destination • Modal split • Average length of haul 	<ul style="list-style-type: none"> • Blending of biofuels into diesel • Level of fuel tax • Allowance of larger lorries • Measures aiming at switching from road to sea and rail • Logistical efficiency • Technical measures • Ecodriving • Dematerialization • Re-regionalisation

Innenlandsk transport (milliarder tonnkilometer per år)



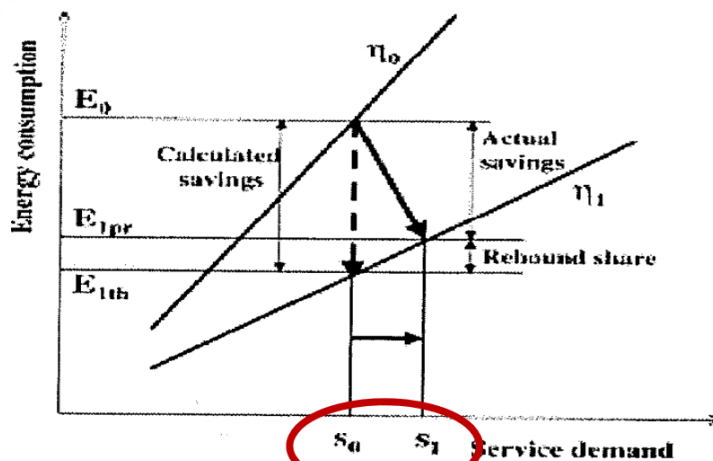
1990-2012:
117% økning for
godstransport på vei

1990-2012:
82% økning i
innenlandsk
godstransport

Source: Statistics Norway, <https://www.ssb.no/en/transport-og-reiseliv/statistikker/transpinn>

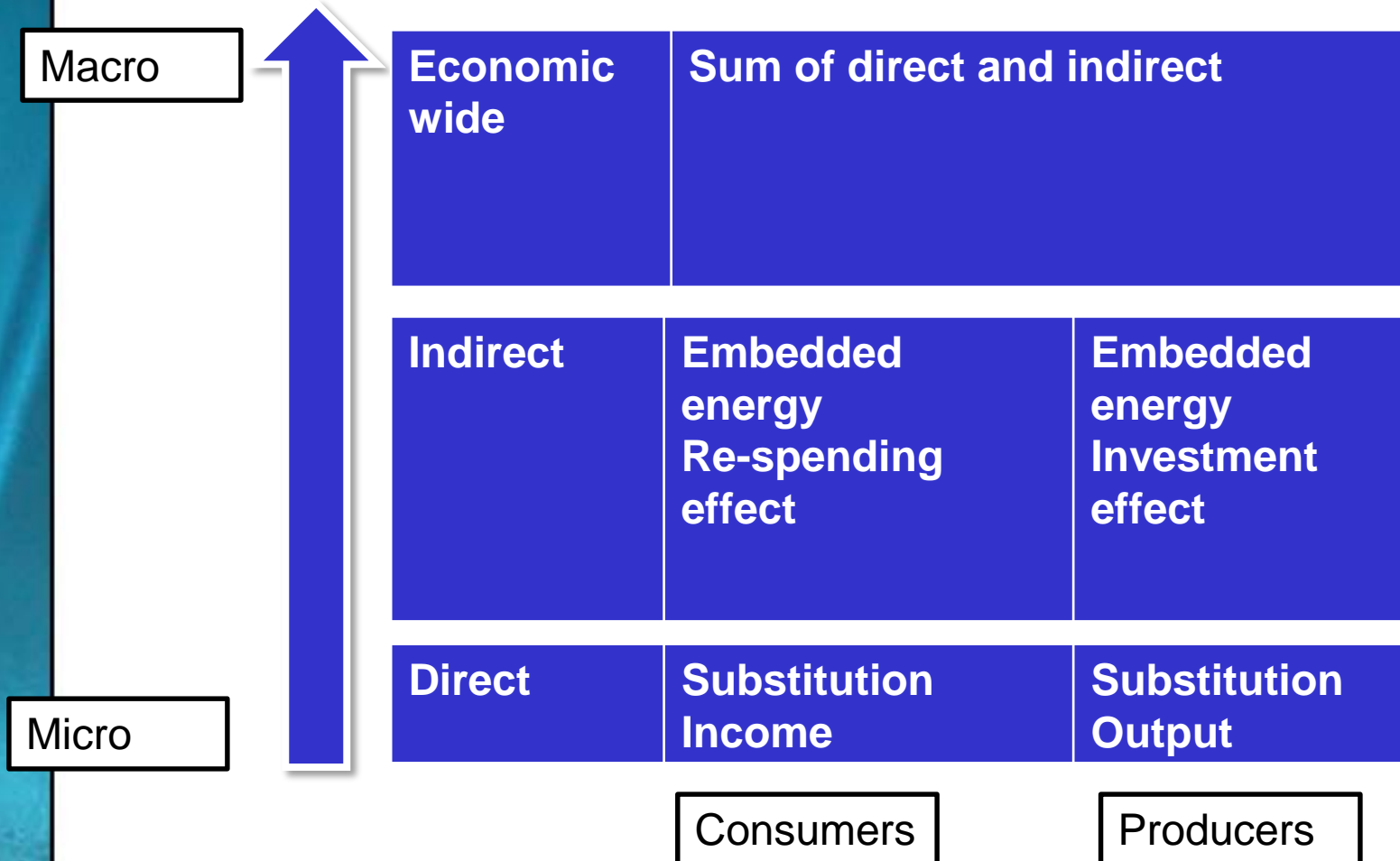
Definisjon av rebound-effekten

- Rebound -effekter kan oversettes til «Tilbakevirkningseffekten» «Rekyleffekten»
- Ser på atferdsmessig endring som skyldes innføring av energieffektiviseringstiltak
- Mest brukt innen energiøkonomi, og da sett på hvordan energieffektiviseringstiltaket er med på å endre etterspørselskurven
- Ser på hvordan energiforbruket endres på grunn av prisvridningseffekter.
 - Inntektseffekten og substitusjonseffekten



-
- Rebound-effekten ofte uttrykt som forskjellen på det potensialet energieffektiviseringstiltaket har oppveid for atferdsmessig tilpasninger
 - Uttrykkes ofte i prosent en rebound-effekt på 100 prosent vil si at vinninga går opp i spinninga.

Energy economic perspective



Studie av	Rebound-effekt
Matos and Silva (2011)	24,1%
De Borger and Mulalic (2012)	long-term rebound effect of 16.8% , short-term effect (9.8%)
Anson and Turner (2009)	economy-wide rebound effect of 36.5% in the short run and 38.3% in the long run
Liu (2013)	supply chain improvements can be made to increase speed, such as the introduction of new vehicles and reduction of time used for load-fill

Perspective	Description
Energy economic	Efficiency improvements → cheaper cost → driving further or substitution away from cycling and walking
Urban planning	Urban densification → compensatory travels
Transport planning	Better roads → more traffic
Psychology	Using public transport or walking and cycling in everyday life → indulgence effect on vacation
Socio-technological	Efficiency improvements associated with general purpose technologies, such as cars and planes → change in mobility levels throughout society
Evolutionary	Improvements in engine performance → manufacturing a larger model of the same car

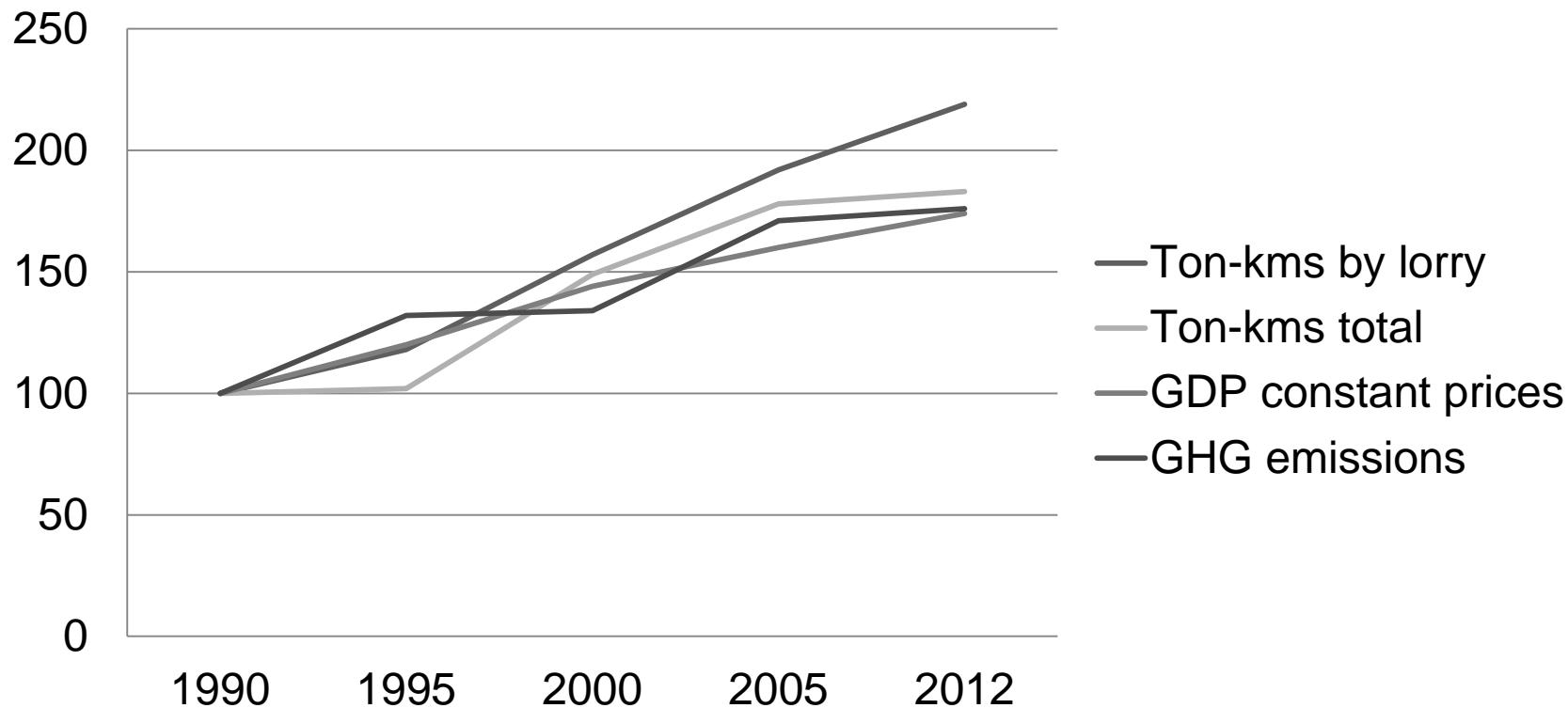
Hva kan vi inkludere som rebound-effekter?.....

- Gjelder det kun å se på den kausale sammenhengen mellom energieffektivisering og hvordan dette endrer etterspørselskurven?
- Kan rebound-effekter både virke positivt og negativt?
- Kan begrepet inkludere andre ressurser og utslippskategorier?
- Kan det inkludere flere tiltak som har som hensikt å redusere f.eks. energibruk og klimagassutslipp fra transport?
- Tilbakeslag – rebound – gjelder økning i det samme som en vil redusere – altså i klimagassutslepp skiller seg fra sideeffekter/bivirkninger (som arealbruk eller miljøgifter).
- Vi har definert rebound effekter som atferdsmessige og systemiske endringer etter implementering av nye teknologier eller andre tiltak som har som hensikt å redusere energiforbruk og klimagassutslipp fra godstransport (Høyer, 2011).

Hvordan kan vi redusere klimagassutslipp fra transport?

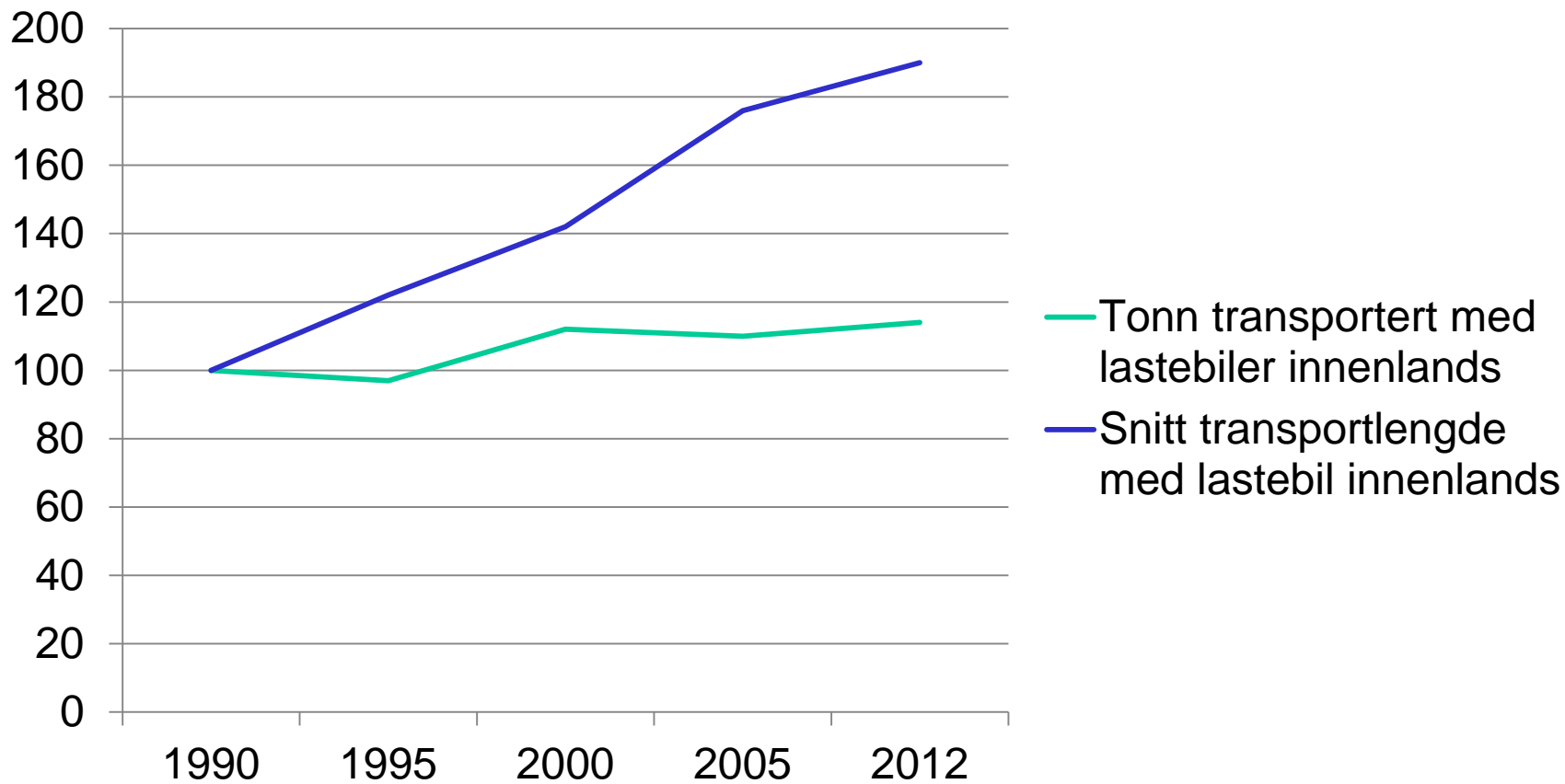
Strategi	Eksempel
“technological fix”	<ul style="list-style-type: none">• Reduction per unit of transport (in the case of freight transport, emissions per tonne-kilometre)
“Substitution”	<ul style="list-style-type: none">• Freight transport by trucks → freight transport by train or ship
“Glocalisation”	<ul style="list-style-type: none">• Change from globalisation towards `glocalisation` which implies production in self-contained local or regional markets.
“rethinking growth”.	<ul style="list-style-type: none">• This strategy challenges gross domestic product (GDP) as an indicator of prosperity and instead focuses on well-being as a main policy objective.

Utvikling BNP, tonnkm og klimagassutslipp



-
- Ingen frakopling i Norge mellom BNP og tonnkilometer i perioden 1990-2012 for godstransport på vei.
 - Store forskjeller mellom land, og mellom ulike tidsperioder.

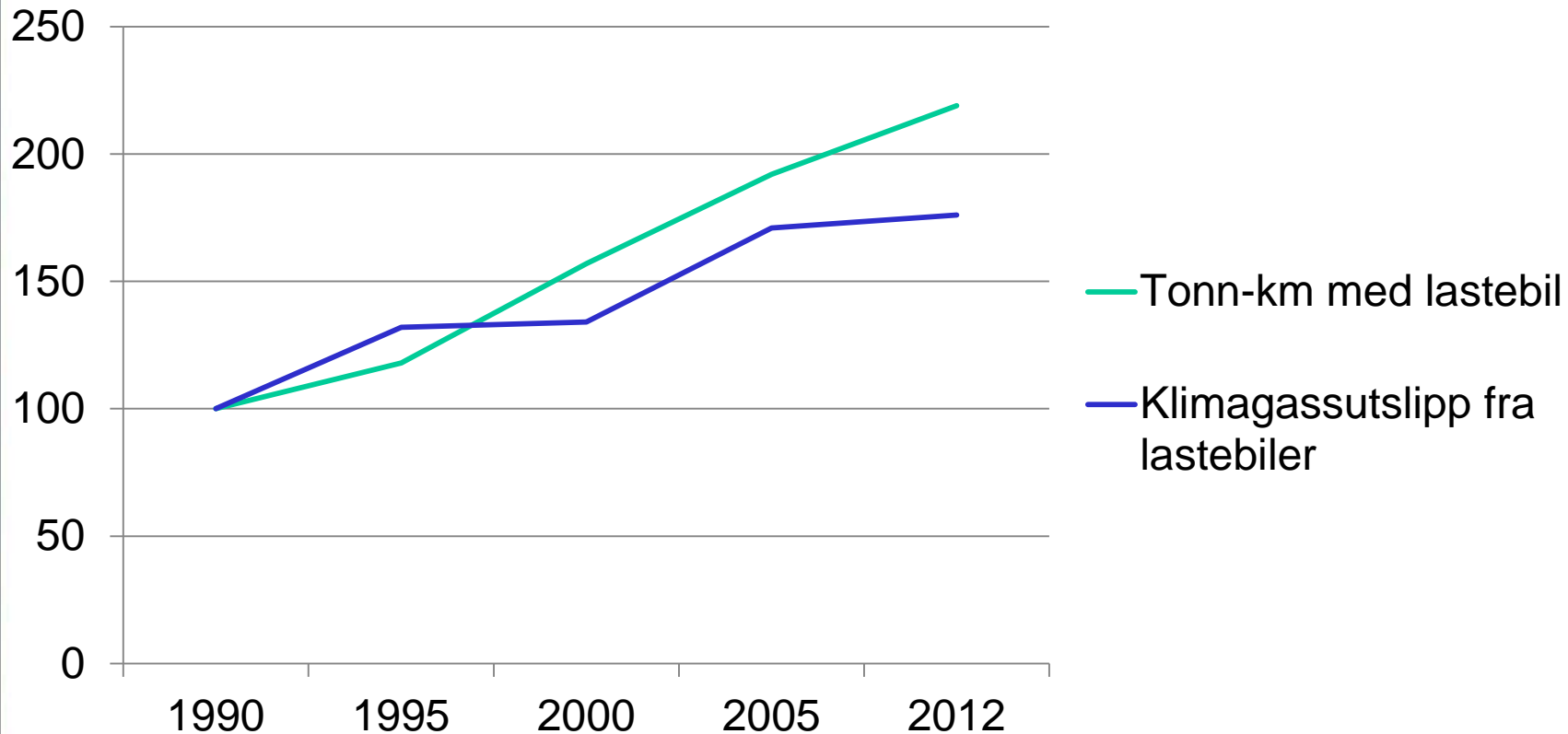
Transportavstand har økt langt mer enn godsmengde innenlands.



Hva forklarer utviklinga i tonnkm?

- Produserer vi og forbruker større mengder varer, eller flyttes de lengre?
- Statistikken gir tall for tonn transportert og for gjennomsnittlig transportavstand
- Hvis transportavstand består i flere men like lange etapper, blir dette registrert som en økning i transporterte tonn, ikke i transportavstand.
- Statistikken forteller ikke noe om eventuelle endringer i «handling factor» (omlastingsfaktor).

Utslipp fra lastebiltransport har økt noe mindre enn transportarbeidet



Hvorfor lavere utslipp per tonn-km?

- I hovedsak tre grunner:
- 1. Bedre logistikkstyring (som fører både til mindre tomkjøring og høyere lastfaktorer.
 - Fra 1990-2012 er tomkjøring redusert fra 29 % til 26,4 %.
 - Gjennomsnittlig last er økt fra 11,3 til 12,3 tonn.
- 2. Større biler.
- 3. Innblanding av biodrivstoff.

-
- Drivstoffkostnader utgjør ca. 24 % av kostnader til lastebiltransport.
 - Hvis drivstoffeffektiviteten er forbedret med 15 % utgjør det en reduksjon på litt mindre enn 4 % i totale kostnader.
 - Det kan være noen tilfellet der prosentene vipper rein kalkyle til fordel for bil vs. bane eller til fordel for sentraliserte vs. regionaliserte strukturer

Tiltak	Mulige rebound-effekter	Andre kommentarer
Bioinnblanding i bensin og diesel	Kan føre til høyre klimagassutslipp enn antatt når hele livsløpet er tatt hensyn til.	Avveiling i forhold til at blanding kan øke toksikologiske utslipp.
Tillatelse av større vogntog	Bedre logistikkutnyting → lavere kostnader og økning etterspørsel for and godstransport på vei → lastebiltransport øker attraktiviteten sammenlignet med andre transport middel.	Regelverket prøver å hindre at modulvogntog på strekninger det er I konkurranse med tog.
Økt investering i jernbane	Kan føre til mer transport inn til tog terminal. Kan være med på en økning i total transport.	Reduksjon av klimagasser er en av flere mål for investering i jernbane.

Tiltak	Mulige rebound-effekter	Andre kommentarer
Økokjøring, teknologiske forbedringer og logistikeffektivisering	Reduserer drivstoffkostnader → kan føre til økt etterspørsel etter lastebiltransport.	Infrastruktur kan bli påvirket på lang sikt → kan påvirke lokalisering av distribusjonscenter.
Re-regionalisering	Mindre effektiv transport (mindre lastebiler eller mindre kapasitetsutnyttning).	Kan føre til at transportdistanser er så korte at lastebiler er det eneste realistiske transportalternativet.
Dematerialisering det vil si mindre og letter produkt for samme funksjon	Lengre transport distanser siden den relative kostnaden med transport går ned.	
Innvestering i veier	Økt veitrafikk. Kan favorisere godstransport med lastebil sammenlignet med tog og skip.	I noen tilfeller brukt som et tilleggs argument for å redusere klimagassutslipp.

Oppsummering

- På aggregert nivå ser vi en forbedring i klimagassutslipp per tonnkilometer, og en økning totale tonnkilometer og klimagassutslipp for perioden 1990-2013.
- Bak forbedringen per tonnkilometer kan det ligge en overgang til lengre transportdistanser og større biler som er med på drive opp volumet av godstransport.
- Det er vanskelig å finne tiltak som har reduksjon i klimagassutslipp fra godstransport som hovedmål.
- Hvis veksten fortsetter er det sannsynlig at tiltak som bare har økt effektivisering som mål kan bli overskygget av veksten i godstransport, og det er sannsynlig at disse tiltakene har relativt store rebound-effekter.

Kilder

- Givoni, M. (2013). Alternative pathways to low carbon mobility. Moving Towards Low Carbon Mobility. M. Givoni and D. Banister
- Høyer, K. G. (1999). Sustainable mobility: the concept and its implications, Institute of Environment, Technology and Society, Roskilde University Centre.
- Walnum, H. J., Aall, C. Løkke, S. (2014). "Can Rebound Effects Explain Why Sustainable Mobility Has Not Been Achieved?" Sustainability **6**(12): 9510-9537.
- Walnum, H. J. (2015). Fixing or transferring environmental problems in the transport sector? Faculty of engineering and science. Aalborg University Press, Aalborg University **PhD**.
- Walnum, H.J., Hille, J., Aall, C (2015). Driver response model for Norwegian road freight transport 1993-2013. Vestlandsforskningsrapport nr. 5.